

# Fôranalyser 2018

**Kjemiske og mikrobiologiske analyser  
Mikroskopiundersøkelser**

**Mattilsynet, seksjon Planter  
Ås, Februar 2019**



**SYNLAB Analytics & Services  
Norway AS**

Avdeling: Stjørdal  
Postadresse: Vinnavegen 38  
7512 Stjørdal

Telefon: (+47) 40007001  
e-post: ksl@synlab.no

Akkreditert laboratorium siden 1994,  
tilfredsstillende kravene i NS-EN ISO/IEC 17025

Organisasjonsnr: NO 980 800 873 MVA

TITTEL:

## Årsrapport 2018:

# Overvåkning av fôr til landdyr; kjemiske-, mikrobiologiske- og mikroskopiske analyseresultater.

OPPDRAKSGIVER:

Mattilsynet: Seksjon Planter

OPPDRAKSGIVERS REF:

Øygunn Østhagen

ANSVARLIG::

Kirsten Skogan Lien

ELEKTRONISK ARKIVKODE:

L:/Stjørdal/Kunder Mattilsynet/Mattilsynets årsrapporter/2018/pdf

### SAMMENDRAG:

Resultatene som presenteres i denne rapporten stammer fra det offentlige programmet for overvåkning og kontroll av fôr og fôrråstoffer til landdyr i 2018, og er en del av Norges oppfølging av nasjonalt og internasjonalt regelverk på dyrefôr. Mattilsynet er oppdragsgiver for analyser som er gjennomført, og resultatene som offentliggjøres i rapporten omfatter analyser av fôrblandinger til produksjonsdyr, fôrmidler og prøver av premikser, tilsetningsstoffer og tilskuddsfôr. Prøver fra denne kontrollen er analysert for uønsket innhold eller for bestanddeler hvor det foreligger grenseverdier, eller for forbindelser en ønsker mer oversikt over forekomst, analysene omfatter ulovlig bruk av animalske proteiner, salmonella, E.coli, Enterobacteriaceae, mykotoksiner, koksidiostatika, vitamin A, mineraler og tungmetaller.

Analysene er utført ved laboratoriene Veterinærinstituttet og SYNLAB Analytics & Services, men kun analysene utført ved SYNLAB Analytics & Services er presentert i denne rapporten. Resultatene fra de øvrige laboratoriene presenteres i deres respektive rapporter.

Det ble i 2018 utført 50 analyser for ulovlig bruk av animalske proteiner i fôrblandinger til drøvtyggere. Det ble ikke påvist ulovlig bruk av animalske proteiner i noen av de undersøkte prøvene.

I 2018 ble totalt 95 prøver av fôrblandinger og importerte vegetabiliske råvarer analysert for salmonella. Ved denne kontrollen ble det ikke påvist salmonella i noen av de analyserte prøvene. I tillegg ble 3 prøver av Fôr til pelsdyr analysert for E.coli og Enterobacteriaceae.

Det ble analysert for koksidiostatika i totalt 46 stikkprøver tatt ut gjennom Mattilsynets overvåkningsprogram, hvorav 3 prøver hadde deklarerer innhold av koksidiostatika. Det ble ikke påvist avvik i forhold deklarerer innhold av koksidiostatika i noen av prøvene. Blant prøver som ikke var deklarerer med innhold av koksidiostatika, totalt 39 prøver, ble det påvist koksidiostatika i 6 prøver. Av disse var analysert innhold lavere enn grenseverdi i alle bortsett fra monensin i en prøve av fjørfefôr.

Det ble analysert for tungmetaller i totalt 56 prøver av fôrblandinger, prøver fra gårdsblander, importerte vegetabiliske råvarer og premikser. Det ble ikke påvist resultater av tungmetaller over grenseverdi.

Totalt 32 prøver ble analysert for et utvalg av kobber, sink, vitamin A og selen.

Totalt 9 prøver ble analysert for aflatoksin B1, B2 G1 og G2. Det ble påvist aflatoksin B1 i en av prøvene, innholdet var lavere enn grenseverdi.



# Innholdsfortegnelse

---

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>1</b>
1.1	Om rapporten	1
1.2	Laboratorier og analysemetoder	2
1.3	Bruk og fortolkning av resultatene	2

---

<b>2</b>	<b>Om tabellene med enkeltresultater</b>	<b>2</b>
2.1	Forklaring	2

---

<b>3</b>	<b>Toleransegrenser</b>	<b>3</b>
----------	-------------------------	----------

---

<b>4</b>	<b>Resultater og diskusjon</b>	<b>3</b>
4.1	Ulovlig bruk av animalske proteiner fra landdyr	3
4.2	Ulovlig bruk av animalske proteiner fra akvatiske dyr	3
4.3	Hygienisk kvalitet og mykotoksiner	4
4.4	Koksidiostatika	5
4.5	Tungmetaller	6
4.6	Mineraler (Cu, Zn, Se) og Vitamin A	6
74.7	Genmodifisert materiale	7

---

<b>8</b>	<b>Vedlegg - resultattabeller</b>	
1	Oversikt over resultat av Salmonella	
2	Oversikt over resultat av analyse for bruk av animalsk proteiner	
3a	Oversikt over resultat av koksidiostatika uten tilsats	
3b	Oversikt over resultat av koksidiostatika med tilsats	
4	Oversikt over resultat av tungmetaller	
5	Oversikt over resultat av metaller og vitamin A	
6	Oversikt over resultat av aflatoksin	

# 1 Innledning

## 1.1 Om rapporten

Resultatene som presenteres i denne rapporten stammer fra det offentlige programmet for overvåkning og kartlegging av fôrvarer til landdyr, og er en del av Norges oppfølging av nasjonalt og internasjonalt regelverk på dyrefôr. Mattilsynet er oppdragsgiver for analyser som er gjennomført, og resultatene som offentliggjøres i rapporten omfatter analyser av fôrblandinger, prøver fra gårdsblanderier, importerte vegetabiliske fôrmidler og prøver av premikser uten tilsats av koksidiostatika.

Prosedyrer for uttak av prøver er gitt i Forskrift om offentlig kontroll med etterlevelse av regelverk om fôrvarer, næringsmidler og helse og velferd hos dyr (forskrift 2008-12-22 nr.621 kontrollforskriften), kapittel I. § 2 Gjennomføring av forordning (EF) nr. 152/2009, fôranalyseforordningen. Blant annet får produsenten beholde en prøve som er identisk med den som mottas for analyse ved SYNLAB Stjørdal.

Mattilsynet sitt program for overvåkning og kartlegging av fôrvarer til landbruket inkluderer kontroll med at bedriftene oppfylder regelverk for hygiene og trygghet. I den forbindelse tar inspektørene ut prøver for hygienisk kvalitet.

Rapporten inneholder resultater fra ett års analyser, og er utarbeidet ved SYNLAB Stjørdal med godkjenning av Mattilsynet. Analyseresultatene er sortert på Mattilsynets regioner, og resultatene framkommer i kapittel 4 samt denne rapportens resultattabeller.

Mikroskopiundersøkelser er her undersøkelse for innhold av ulovlig bruk av animalske proteiner. Undersøkelse av animalske proteiner fra landdyr gjennomføres for å kontrollere om forbudet mot bruk av animalske proteiner i fôrblandinger til produksjonsdyr overholdes. Undersøkelse av animalske proteiner fra akvatiske dyr gjennomføres for å kontrollere om forbudet mot bruk av animalske proteiner fra akvatiske dyr i fôr til drøvtyggere blir overholdt.

Resultater for analyser av hygienisk kvalitet finnes i kap. 4. samt rapportens resultattabell. Vurdering av den hygieniske kvaliteten er gitt under de aktuelle tabellene. Resultat for eventuelt innhold av andre uønskede stoffer og bestanddeler finnes i samme kapittel.

Det ble i 2018 også analysert for koksidiostatika i fôrblandinger og premikser, prøvene ble samlet gjennom Mattilsynets overvåkningsprogram. Resultat for analyser av koksidiostatika finnes i kap. 4 samt rapportens resultattabeller. Vurdering av eventuell påvist mengde i forhold til deklart innhold er gitt i pkt 4.4.

## 1.2 Laboratorier og analysemetoder

SYNLAB Stjørdal er referanselaboratorium for fôrvarer til landdyr, og utfører mange av de kjemiske analyseparametere, samt mikroskopi og mikrobiologi, som tabellen nedenfor viser. For øvrig har Mattilsynet også benyttet Veterinærinstituttet i Oslo til andre analyser.

Laboratorium	Analyse	Metode
SYNLAB	Ulovlig bruk av animalske proteiner Miljø- og prosesskontroll (Salmonella) Vitamin A Kobber Sink Selen Koksidiostatika Arsen Kadmium Kvikksølv Bly Aflatoksin Enterobacter E.coli	EU/152/2009, EU/51/2013 Vidas EU/152/2009 DIN EN ISO 17294-2 DIN EN ISO 17294-2 DIN EN ISO 17294-2 PA 511, LC-MS/MS DIN EN ISO 17294-2 DIN EN ISO 17294-2 DIN EN ISO 17294-2 DIN EN ISO 17294-2 Bas. NEN-EN-ISO 16050 AFNOR 3M 01/06-09/97 AFNOR 3M 01/08-06/01
Veterinærinstituttet Oslo	Mykotoksiner og mykologi	
NIBIO Plantehelse	Pesticider	

Analyse for ulovlig bruk av animalsk protein er utført i henhold til forordning (EF) nr 152/2009 og forordning (EU) nr. 51/2013 (Analyseforordningen). Analyse av salmonella er utført med metode Vidas, mens analyse av Enterobacter og E.coli er analysert iht AFNOR 3M 01/06-06/97 og AFNOR 3M 01/08-06/01. Vitamin A er analysert iht forordning (EF) nr 152/2009. Koksidiostatika er utført på intern metode PA511 med LC-MS/MS. Metallene er analysert iht metode DIN EN ISO 17294-2(2005). Fullstendig oversikt over analysemetoder for de ulike parametere er angitt i tabell ovenfor.

Oversikt over analysemetoder på analyser utført hos Veterinærinstituttet og Nibio finnes i deres respektive rapporter.

## 1.3 Bruk og fortolkning av resultatene

Uttaksfrekvensen per tonn produsert fôrblending er lav, og enkelte produsenter er representert med svært få prøver. Antall analyser per prøve er vesentlig redusert de senere år, da det har vært en dreining fra kvalitets-/næringsinnholdsanalyser til overvåkning av fare/risiko. Resultatene må fortolkes med forsiktighet, da de kun gir et begrenset bilde av virkeligheten. Det kan finnes enkelte analyseparametere som ikke er inkludert i rapporten, dersom bestemmelsen kun er utført i et fåtall prøver.

## 2 Om tabellene med enkeltresultater

### 2.1 Forklaring

Resultatene i denne rapporten er gitt både i form av oversiktstabeller og i tabeller der enkeltresultater med produsent er angitt. Resultatene er fordelt på analysegrupper og prøvetyper. Enkeltresultatene er publisert i tabeller der produsentene kommer i alfabetisk rekkefølge. Resultatene omfatter prøver tatt ut i tidsrommet 01.01.2018-31.12.2018.

Måleenhet som er brukt for de ulike analysene er som følger:

Salmonella	påvist/ikke påvist
Enterobacter	kde/g(ml)
E.coli	kde/g(ml)
Ulovlig bruk av animalske proteiner	påvist/ikke påvist
Vitamin A	IE/kg
Koksidiostatika	mg/kg
Aflatoksin B1, B2, G1, G2	µg/kg
Kadmium	mg/kg
Arsen	mg/kg
Bly	mg/kg
Kvikksølv	µg/kg
Kobber	mg/kg
Sink	mg/kg
Selen	mg/kg

## 3 Toleransegrenser

For komplett oversikt, se vedlegg 1 og 2 til Forskrift om tilsetningsstoffer i forvarer hos Lovdata:<http://www.lovdato.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20050412-0319.html> og vedlegg 4 i

Lovdata: [https://lovdato.no/dokument/SF/forskrift/2011-04-02-360?q=forskrift om omsetning og merking](https://lovdato.no/dokument/SF/forskrift/2011-04-02-360?q=forskrift%20om%20omsetning%20og%20merking)

## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Ulovlig bruk av animalsk protein fra landdyr

Kontroll av ulovlige animalske proteiner gjøres med bakgrunn i det såkalte fôringsforbudet i Forskrift om forebygging av, kontroll med og utryddelse av overførbare spongiforme encefalopatii (TSE). Det vises også til veilederen for denne forskriften. Det er utført 50 analyser av fôrblandinger til drøvtyggere uten at ulovlige animalske proteiner fra landdyr ble påvist. Flere detaljer fremgår av tabell 4.1. Fullstendig oversikt finnes i resultattabell 2.

**Tabell 4.1 Kontroll for ulovlig animalsk protein fra landdyr**

Antall prøver	Andre	Drøv-tygger	Svin	Fjørfe	Fiskemel	Veg. råvare (import)	Premiks	Destruk. fett
Analyse for ulovlig bruk av animalsk protein fra landdyr (antall)	0	50	0	0	0	0	0	0
Påvist (antall positiv)	0	0	0	0	0	0	0	0

## 4.2 Ulovlig bruk av animalsk protein fra akvatiske dyr

Denne kontrollen gjøres også med bakgrunn i det såkalte fôringsforbudet i Forskrift om forebygging av, kontroll med og utryddelse av overførbare spongiforme encefalopatii (TSE) og bestemmelsene om at produksjon av blandinger med og uten fiskemel skal skje på adskilte produksjonslinjer for å unngå kryssforurensing. Det ble i 2018 utført 50 analyser av fôrblandinger til drøvtyggere uten at det ble påvist ulovlig animalsk proteiner fra akvatiske dyr (fiskemel). Flere detaljer fremgår av tabell 4.2. Fullstendig oversikt finnes i resultattabell 3.

**Tabell 4.2 Kontroll for ulovlig animalsk protein fra akvatiske dyr**

Antall prøver	Andre	Drøv-tygger	Svin	Fjørfe	Fiskemel	Veg. råvare (import)	Premiks	Destruk. fett
Analyse for ulovlig bruk av animalsk protein fra akvatiske dyr (antall)	0	50	0	0	0	0	0	0
Påvist (antall positiv)	0	0	0	0	0	0	0	0

## 4.3 Hygienisk kvalitet og mykotoksiner

De hygieniske analysene av ordinære fôrblandinger består av analyser av salmonella. Analysene er utført hos SYNLAB AS.

I 2018 ble totalt 95 prøver av fôrblandinger og importerte vegetabiliske fôrmidler analysert for salmonella (93 i 2017, 83 i 2016, 98 i 2015, 121 i 2014, 119 i 2013, 66 i 2012, 91 i 2010, 14 i 2011). Av disse var 20 prøver av fôr til drøvtyggere, 20 prøver av fôr til svin, 10 prøver av fôr til hest, 9 prøver av importerte vegetabiliske råvarer og 3 prøver av våtfôr til pelsdyr. Det ble analysert 26 prøver av fôr til fjørfe uten tilsats av koksidiostatika og 3 prøver av fôr til fjørfe med tilsats av koksidiostatika. Ved kontrollen av prøver tatt i 2018 ble det ikke påvist salmonella i noen av de analyserte prøvene fra Mattilsynets overvåkningsprogram av fôr til landdyr.



Det ble ikke analysert salmonella i miljø-/prosesskontroll i 2018, det ble heller ikke analysert salmonella i miljø- og prosesskontroll i de tre foregående år. Tidligere er det analysert følgende antall: 194 i 2014, 200 i 2013, 4 i 2012, 149 i 2010, 194 i 2011.

Tabell 4.3 viser resultater fra analyse av innhold av salmonella i ulike typer fôrmidler, fôrblandinger og prosessprøver. Fullstendig oversikt finnes i resultattabell 1.

**Tabell 4.3 Kontroll av innhold av salmonella i fôr, fôrvarer og miljø**

Antall prøver	Pelsdyr-fôr	Drøv-tygger	Svin	Hest	Fjørfe m/koks	Fjørfe u/koks	Veg. råvare (import)
Salmonella analyse	0	20	20	10	3	25	9
Påvist (positiv)	0	0	0	0	0	0	0

Pelsdyrfôr ble i tillegg til salmonella også analysert for E.coli og Enterobacteriaceae, totalt 3 prøver i 2018. Resultatene for E.coli er 30, 30 og 3300 kde/g(ml), og for Enterobacteriaceae 130, 600 og 19000 kde/g(ml). Dette er første gang E.coli og Enterobacteriaceae er analysert, så det er ingen tidligere resultater å vise til.

### Mykotoksiner i fôrmidler

Det ble i 2018 tatt ut totalt 9 prøver av importerte vegetabiliske råvarer til analyse av aflatoksin som ble analysert i regi av SYNLAB Stjørdal.

Det ble gjort funn av aflatoksin B1 i en prøve av sesamkakemel, men nivået er lavere enn grenseverdi. Analysert verdi er 17,4 µg/kg, grenseverdi for aflatoksin B1 i fôrmidler er 20 µg/kg. Det ble ikke gjort funn av aflatoksin B2, G1 eller G2.

## 4.4 Koksidiostatika

Det ble i 2018 analysert for koksidiostatika i totalt 46 stikkprøver tatt ut gjennom Mattilsynets overvåkningsprogram, av disse var 27 prøver av fôr til fjørfe uten tilsats av koksidiostatika, 3 prøver av fjørfefôr med tilsats av koksidiostatika, 12 prøver av fôr til hest og 4 prøver av premiks uten tilsats av koksidiostatika. Se tabell 4.5.

De fleste prøver i denne delen av Mattilsynets kontroll ble analysert for å kontrollere eventuell forekomst av koksidiostatika i fôrblandinger som *ikke* skal inneholde slike stoffer. Det er analysert i alt 43 prøver/stikkprøver for uønsket innhold av koksidiostatika. I 6 av disse prøvene ble det funnet sporinnhold av koksidiostatika, alle er fôrblandinger til fjørfe. I to tilfeller ble det påvist monensin, i ett tilfelle ble det påvist diclazuril, nicarbazin og robenidine. I tre separate tilfeller ble det påvist narasin, nicarbazin og salinomycin. Innholdet av koksidiostatika er i alle tilfellene bortsett fra ett mindre enn 0,7 mg/kg, som er lavere enn toleransegrensen for alle koksidiostatika. I den ene prøven ble det påvist 2,4 mg/kg monensin, toleransegrensen for monensin i denne type fôr er 1,25 mg/kg. Hensyntatt måleusikkerhet er innholdet av monensin høyere enn toleransegrense. Se tabell 4.4

Det ble analysert 4 prøver av premiks uten tilsats av koksidiostatika. Det ble ikke påvist sporinnhold av koksidiostatika i noen av prøvene.

Det ble analysert 12 prøver av fôr til hest. Det ble ikke påvist innhold av koksidiostatika i noen av prøvene.

**Tabell 4.4 Resultat og grenseverdi i prøver med påvist spormengde av koksidiostatika.**

Prøveid	Koksidiostatika	Resultat			Prøvetype
		Resultat	Grenseverdi	Deklarert	
2018-22028-2	Monensin	0,7	1,25	0	Fullfôr fjørfe
2018-4231-1	Monensin	2,4	1,25	0	Fullfôr til fjørfe
2018-3043-3	Narasin	0,05	0,7	0	Fullfôr til fjørfe
2018-12681-2	Diclazuril	0,03		0	Fullfôr til fjørfe
2018-12681-2	Nicarbazin	0,05		0	Fullfôr til fjørfe
2018-12681-2	Robenidine	0,01		0	Fullfôr til fjørfe
2018-3043-2	Salinomycin	0,05		0	Fullfôr til fjørfe
2018-10538-1	Nicarbazin	0,01		0	Fullfôr til fjørfe

Det ble analysert 3 prøver av fôr til fjørfe med deklart innhold av koksidiostatika. Det ble ikke påvist avvik i forhold til deklart innhold. Avvik forstås som resultater som avviker fra deklart verdi når det er tatt hensyn til måleusikkerhet for analysen.

Det totale antallet prøver ble analysert for narasin, monoensin, robenidine, salinomycin, lasalocid, nicarbazin, diclarzuril, maduramycin. Resultattabellene for de koksidiostatika med negative resultat (ikke påvist) er ikke gjengitt.

**Tabell 4.5 Kontroll av innhold av koksidiostatika i fôrblandinger (antall prøver med uoverensstemmelse i forhold til deklarte verdier).**

Antall prøver	Drøv-tygger	Svin	Fjørfe	Hest	Premiks u/koks
Antall prøver analysert for koksidiostatika	0	0	30	12	4
Antall prøver med deklart innhold	0	0	3	0	0
Uoverensstemmelse med deklarte verdier:	-	-	0	0	0
Spor av koksidiostatika	0	0	6	0	0

Fullstendig oversikt over resultatene finnes i tabell 3. Analyseresultatene er oppgitt i mg/kg.

## 4.5 Tungmetaller

Totalt 56 prøver er analysert for de uønskede tungmetallene kadmium, bly, arsen og kvikksølv.

Grenseverdier finnes for de uønskede stoffene som ble analysert, oversikt over grenseverdiene finnes i Forskrift om fôrvarer. Som det framgår av tabell 4.6 hadde ingen av de kontrollerte prøvene innhold av kadmium, arsen, kvikksølv eller bly som overskred grenseverdier for innhold av uønskede stoffer i fôrvarer.

Fullstendig oversikt over resultater for tungmetaller finnes i tabell 4.

**Tabell 4.6 Kontroll av innhold av uønskede stoffer**

Antall prøver analysert og antall med feil	Svin	Fjørfe	Hest	Importerte vegetabilsk e råvarer	Premiks	Prøver fra Gårdsblander
<b>Kadmium (Cd)</b>	10	13	5	9	4	15
Over grense-verdi	0	0	0	0	0	0
<b>Arsen (As)</b>	10	13	5	9	4	15
Over grense-verdi	0	0	0	0	0	0
<b>Kvikksølv (Hg)</b>	10	13	5	9	4	15
Over grense-verdi	0	0	0	0	0	0
<b>Bly (Pb)</b>	10	13	5	9	4	15
Over grense-verdi	0	0	0	0	0	0

## 4.6 Mineraler (Cu, Zn, Se) og Vitamin A

Totalt 32 prøver ble analysert for et utvalg av tilsetningsstoffene kobber, sink, selen og vitamin A. Av de 32 prøvene var 5 prøver av fôrblending til hest og 10 prøver av fôrblending til svin analysert for kobber, sink og vitamin A; og 17 prøver av prøver fra gårdsblander analysert for kobber, sink og selen.

Tre av de totalt 18 prøvene som ble analysert for selen overskrider størsteinnhold for selen på 0,5 mg/kg når måleusikkerhet er hensyntatt. Totalt ble 15 prøver analysert for vitamin A. I en av prøvene er det påvist et innhold så vidt høyere enn deklarerert når måleusikkerhet er hensyntatt. Deklarerert innhold av vitamin A, kobber og sink er ikke kjent i alle tilfellene.

Tabell 4.7 viser en oversikt over antall prøver som er kontrollert i forhold til tilsetningsstoffene kobber, sink, selen og vitamin A.

Fullstendig oversikt over resultater for kobber, sink, selen og vitamin A finnes resultattabell 5, sammen med deklarererte verdier.

**Tabell 4.7** Kontroll av innhold av tilsetningsstoffer

Antall prøver analysert	Drøv-tyggere	Svin	Hest	Fjørfe	Importerte veg. fôrmidler	Premiks	Gårds-blanderi
Kobber (Cu)	0	10	5	0	0	0	18
Sink (Zn)	0	10	5	0	0	0	18
Selen (Se)	0	0	0	0	0	0	18
Vitamin A	0	10	5	0	0	0	0

## 4.7 Genmodifisert materiale

GMO-analyser er utført ved Veterinærinstituttet. Se denne lenken:

### Vedlegg - resultattabeller

Detaljerte resultater fra Mattilsynet sin kontroll og overvåkning av fôrvarer er sortert på de ulike produksjonsstedene og er samlet i egne tabeller, se resultattabell 1 – 6.

**Tabell 1 - Oversikt over resultater av salmonella - 2018**

Resultat analyse av salmonella i ulike typer fôr til drøvtyggere, svin, hest og fjørfe samt importert vegetabilsk fôrvare. Resultat oppgis som påvist / ikke påvist.

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvegr/Analystype	Salmonella
2018-10297-1	Midt	ID.06054 - Våtfôr til Fôr til pelsdyr	Fôr til pelsdyr	Ikke påvist
2018-19448-1	Sør og Vest	ID25.09(15,16,17) Fôr til pelsdyr	Fôr til pelsdyr	Ikke påvist
2018-05377-1	Sør og Vest	ID. 06604 Våtfôr til Fôr til pelsdyr	Fôr til pelsdyr	Ikke påvist
2018-12681-1	Øst	ID.07619 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-19223-2	Øst	ID08367 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-12687-3	Øst	ID08363 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-22873-2	Sør og Vest	Tilsk. til drøvt. - Maxammonbeh. havre	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-22873-1	Sør og Vest	Tilsk. til drøvt. - Maxammonbeh. bygg	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-05272-1	Midt	ID.06037 Drøv Kjøtt m/gjær	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-11371-1	Midt	ID.06061 FK Proammon Bygg(tilsk.fôr drøv)	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-03048-1	Midt	ID.06031 Formel Energi Pre 70	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-03048-2	Midt	ID.06032 Formel Sau Intensiv	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-03056-1	Midt	ID.06034 Natura Drøv 19	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-07720-2	Midt	ID.06050 Formel Biff	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-07720-1	Midt	ID.06049 Formel Elite 80	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-03455-1	Midt	ID.06035 Drøv Energirik m/gjær	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-07381-2	Midt	ID.06045 Formel Energi Premium 90	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-09862-2	Midt	ID.6053 Drøv Genial	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-05572-1	Midt	ID.06038 NF Drøv Energirik	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-10534-1	Stor-Oslo	Drøv Energirik-N	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-05382-1	Stor-Oslo	Melketopp N (tilsk.fôr)	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-04269-1	Stor-Oslo	Melketopp N	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-08311-2	Sør og Vest	ID.06348 - Formel Sau	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-08311-3	Sør og Vest	ID.06349 - Formel Sau Ekstra	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-08311-1	Sør og Vest	ID.06347 - Formel Elite 80	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-06441-1	Midt	ID.06039 Fiskå Nor 500	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-19211-2	Øst	ID.07644 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvist
2018-22028-1	Øst	12. Fjørfe u/koks - Lerstangkylning	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-22028-2	Øst	13. Fjørfe u/koks - Stange kalkun vekst	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-22880-2	Midt	ID 06084 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-22934-1	Midt	ID 06082 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-22935-1	Midt	ID 06083 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-22968-2	Stor-Oslo	Fullfôr til fjørfe - kalkun 6-12 uker	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-22023-1	Øst	5. Harmoni kalkun 2-6 m/koks	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-10538-1	Stor-Oslo	Kromat Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-10532-1	Stor-Oslo	Harmoni Verpeklar	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-01473-1	Stor-Oslo	Kromat Kylling 2 Låg	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-03043-2	Midt	ID.06028 Kromat Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-03043-3	Midt	ID.06029 Kromat Gul Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-03043-4	Midt	ID.06030 Kromat Kylling 2 Låg	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-14719-3	Sør og Vest	ID. 036457 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-16933-3	Sør og Vest	ID 039248 Fiskå Toppkylning 3	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist

2018-07706-2	Midt	ID.06047 NF Verpefôr 1 Stabil	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-07720-3	Midt	ID.06051 Kromat Verp 1	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-12681-2	Øst	ID.07643 Fullfôr til fjørfe u/koks	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-21879-1	Stor-Oslo	Fullfôr til fjørfe - harmoni kalkun 12-20	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-14720-3	Sør og Vest	ID.07533 kromat verp 1	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-12687-5	Øst	ID08360 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-12687-4	Øst	ID08361 Fullfôr til fjørfe u/koks	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-22874-3	Sør og Vest	ID04357 Fullfôr til fjørfe u/koks	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-22874-4	Sør og Vest	ID04360 Fullfôr til fjørfe m/koks	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-10537-1	Stor-Oslo	Fiskå Toppkylling Netto	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-04231-1	Stor-Oslo	Toppkylling Netto	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-20239-1	Sør og Vest	Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-20239-2	Sør og Vest	Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-21473-1	Stor-Oslo	Fullfôr til fjørfe / Toppkylling lett	Fôrblanding til fjørfe	Ikke påvist
2018-07706-1	Midt	ID.06046 NF Pioner Oppdrett	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-14719-2	Sør og Vest	ID. 036456 Tilskuddsfôr til Fôrblanding til hest	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-21472-1	Stor-Oslo	Tilskuddsfôr til Fôrblanding til hest	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-21471-1	Stor-Oslo	Tilskuddsfôr til Fôrblanding til hest	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-22932-1	Midt	ID 06000 Tilskuddsfôr til Fôrblanding til hest	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-12687-1	Øst	ID08365 Tilskuddsfôr til Fôrblanding til hest	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-12687-2	Øst	ID08364 Tilskuddsfôr til Fôrblanding til hest	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-22874-2	Sør og Vest	ID04359 Tilskuddsfôr til Fôrblanding til hest	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-22873-3	Sør og Vest	Tilskuddsfôr til Fôrblanding til hest	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-08750-1	Stor-Oslo	Pioner Fôrblanding til hest Oppdrett	Fôrblanding til hest	Ikke påvist
2018-22930-4	Sør og Vest	ID 06361 Fullfôr til svin	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-23746-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 161118062896	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-22967-1	Stor-Oslo	Fullfôr til svin - Format drektig	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-22880-1	Midt	ID 06081 Fullfôr til svin	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-22968-1	Stor-Oslo	Fullfôr til svin - ideal junior	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-19262-1	Øst	ID.08069 Fullfôr til smågris	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-19262-2	Øst	ID 08068 Format vekst	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-06447-1	Midt	ID.06040 Fiskå Opti Vekst Våt	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-01473-2	Stor-Oslo	Format Laktasjon	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-16933-1	Sør og Vest	ID 039245 Fiskå Opti Drektig Våt	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-16933-2	Sør og Vest	ID 039250 Fiskå Opti Vital Pluss	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-19211-1	Øst	ID.07642 Fullfôr til svin Purkefôr	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-01723-1	Stor-Oslo	Ideal 50	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-07378-1	Midt	ID.06042 NF Ideal Junior (smågris)	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-07381-1	Midt	ID.06044 Format Purke	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-14720-1	Sør og Vest	ID.07532 Format kvikk 140	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-14720-4	Sør og Vest	ID.07530 Format purke	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-14720-6	Sør og Vest	ID.07531 Format vekst 110	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-19223-1	Øst	ID08366 Fullfôr til svin	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-22874-1	Sør og Vest	ID04358 Fullfôr til svin	Fôrblanding til svin	Ikke påvist
2018-20235-1	Sør og Vest	Soyabønner 02.18.11	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist
2018-03048-3	Midt	ID.06033 Rapskake (mel)	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist
2018-07380-1	Midt	ID.06043 02.14.03 Rapsfrømel	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist

2018-09862-1	Midt	ID.6052 02.18.11 Soyabønner	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist
2018-14721-1	Sør og Vest	ID 07477 Rapskaker ref 83194 Kasakhstan	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist
2018-20233-1	Stor-Oslo	Soyabønnemel 02.18.03	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist
2018-09867-1	Stor-Oslo	04.01.08 Presset (sukker) betepulp	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist
2018-02339-1	Stor Oslo	02.18.11 Soyabønner (fra Canada)	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist
2018-20237-1	Øst	Sesamkakemel 02.17.03	Importerte veg. Fôrmidler	Ikke påvist

## Tabell 2 - Oversikt over resultater av animalske protein - 2018

Mikroskopisk undersøkelse av animalsk protein i ulike typer fôr til drøvtyggere. Resultat angis som påvist / ikke påvist.

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvegr/Analystype	Animalske partikler fra fisk	partikler fra landdyr
2018-22024-1	Øst	6. Drøv tilvekst N m/levende gjær	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-23745-1	Stor Oslo	Pr.nr. 151118062427	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22965-1	Nord	Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22965-2	Nord	Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22965-3	Nord	Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22930-2	Sør og Vest	ID 06359 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22930-1	Sør og Vest	ID 06358 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22930-3	Sør og Vest	ID 06360 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22873-2	Sør og Vest	Tilsk. til drøvt. - Maxammonbeh. havre	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22873-1	Sør og Vest	Tilsk. til drøvt. - Maxammonbeh. bygg	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22876-3	Midt	ID 06079 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-22876-2	Midt	ID 06080 Tilskuddsfôr til sau	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-05272-1	Midt	ID.06037 Drøv Kjøtt m/gjær	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-11371-1	Midt	ID.06061 FK Proammon Bygg(tilsk.fôr drøv)	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19235-1	Øst	ID.05567 Drøv middelslått	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19235-2	Øst	ID.05568 Drøv lam	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-03048-1	Midt	ID.06031 Formel Energi Pre 70	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-03048-2	Midt	ID.06032 Formel Sau Intensiv	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi



2018-03056-1	Midt	ID.06034 Natura Drøv 19	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-14719-1	Sør og Vest	ID. 036455 Tilskuddsfôr drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-14719-4	Sør og Vest	ID. 036458 Fullfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-21470-1	Sør og Vest	Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-21470-2	Sør og Vest	Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-21470-3	Sør og Vest	Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-07720-2	Midt	ID.06050 Formel Biff	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-07720-1	Midt	ID.06049 Formel Elite 80	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19451-1	Sør og Vest	ID 08846 Tilskuddsfôr drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19453-1	Sør og Vest	ID 08847 Tilskuddsfôr drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19454-1	Sør og Vest	ID 08848 Tilskuddsfôr drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19211-2	Øst	ID.07644 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-12681-1	Øst	ID.07619 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-03455-1	Midt	ID.06035 Drøv Energirik m/gjær	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-07381-2	Midt	ID.06045 Formel Energi Premium 90	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-09862-2	Midt	ID.6053 Drøv Genial	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-05572-1	Midt	ID.06038 NF Drøv Energirik	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-14720-2	Sør og Vest	ID.07528 Formel elite 80	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-14720-5	Sør og Vest	ID.07529 Formel energi premium 80	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19223-2	Øst	ID08367 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-12687-3	Øst	ID08363 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi

2018-19219-3	Øst	ID08370 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19219-4	Øst	ID08371 Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19219-2	Øst	ID08369 Tilskuddsfôr drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-10534-1	Stor Oslo	Drøv Energirik-N	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-05382-1	Stor Oslo	Melketopp N (tilsk.fôr)	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-04269-1	Stor Oslo	Melketopp N	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-08311-2	Sør og Vest	ID.06348 - Formel Sau	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-08311-3	Sør og Vest	ID.06349 - Formel Sau Ekstra	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-08311-1	Sør og Vest	ID.06347 - Formel Elite 80	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19259-2	Øst	ID 05571 Drøv fiber storfe	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-19259-1	Øst	ID 05570 Drøv energirik	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-06441-1	Midt	ID.06039 Fiskå Nor 500	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2018-17983-1	Stor Oslo	Tilskuddsfôr til drøvtyggere	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi

Tabell 3a - Oversikt over resultater av ikke tilsatt koksidiostatika - 2018

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	Diclazuril	Monensin	Narasin	Nicarbazin	Robenidine	Salinomycin
				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2018-22028-1	Øst	12. Fjørfe u/koks - Lerstangkylning	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22028-2	Øst	13. Fjørfe u/koks - Stange kalkun ve	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	0,7	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22880-2	Midt	ID 06084 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22934-1	Midt	ID 06082 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22935-1	Midt	ID 06083 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-10538-1	Stor Oslo	Kromat Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	0,01	<0.01	<0.01
2018-10532-1	Stor Oslo	Harmoni Verpeklar	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-01473-1	Stor Oslo	Kromat Kylling 2 Låg	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-03043-2	Midt	ID.06028 Kromat Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	0,05
2018-03043-3	Midt	ID.06029 Kromat Gul Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.05	<0.05	0,05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-03043-4	Midt	ID.06030 Kromat Kylling 2 Låg	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-14719-3	Sør og Vest	ID. 036457 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-16933-3	Sør og Vest	ID 039248 Fiskå Toppkylning 3	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-07706-2	Midt	ID.06047 NF Verpefôr 1 Stabil	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.05	<0.05
2018-07720-3	Midt	ID.06051 Kromat Verp 1	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-12681-2	Øst	ID.07643 Fullfôr til fjørfe u/koks	Fôrblanding til fjørfe u/koks	0,03	<0.05	<0.05	0,05	0,01	<0.05
2018-21879-1	Stor Oslo	Fullfôr til fjørfe - harmoni kalkun 12-2	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-14720-3	Sør og Vest	ID.07533 kromat verp 1	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-12687-5	Øst	ID08360 Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-12687-4	Øst	ID08361 Fullfôr til fjørfe u/koks	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22874-3	Sør og Vest	ID04357 Fullfôr til fjørfe u/koks	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05

2018-10537-1	Stor Oslo	Fiskå Toppkylling Netto	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-04231-2	Stor Oslo	Toppkylling Netto - reanalyse referan	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-04231-1	Stor Oslo	Toppkylling Netto	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	2,4	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2018-20239-1	Sør og Vest	Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-20239-2	Sør og Vest	Fullfôr til fjørfe	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-21473-1	Stor Oslo	Fullfôr til fjørfe / Toppkylling lett	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22932-1	Midt	ID 06000 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-14719-2	Sør og Vest	ID. 036456 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-07706-1	Midt	ID.06046 NF Pioner Oppdrett	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-17980-1	Øst	ID08365 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-12687-1	Øst	ID08365 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-17980-2	Øst	ID08364 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-12687-2	Øst	ID08364 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22874-2	Sør og Vest	ID04359 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22873-3	Sør og Vest	Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-08750-1	Stor Oslo	Pioner Hest Oppdrett	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-21472-1	Stor Oslo	Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-21471-1	Stor Oslo	Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-22876-1	Midt	ID 06004 2506Vitaminpremik 5, Sk	Premikser u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-03043-1	Midt	ID.06026 Premix Kylling 2 Låg	Premikser u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-19219-1	Øst	ID08368 Premiks til drøvtyggere	Premikser u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05
2018-08311-4	Sør og Vest	ID.06350 - Premix vitamin A	Premikser u/koks	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05

**Tabell 3b - Oversikt over resultater av tilsatt koksidiostatika - 2018**

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	Monensin		Narasin	
				Resultat	Dekl.	Resultat	Dekl.
				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2018-22968-2	Stor Oslo	Fullfôr til fjørfe - kalkun 6-12 uker	Fôrblanding til fjørfe m/koks	95	90	<0.05	0
2018-22023-1	Øst	5. Harmoni kalkun 2-6 m/koks	Fôrblanding til fjørfe m/koks	91	90	<0.05	0
2018-22874-4	Sør og Vest	ID04360 Fullfôr til fjørfe m/koks	Fôrblanding til fjørfe m/koks	<0.05	0	91	ikke oppgitt

**Tabell 4 - Oversikt over resultat av tungmetaller - 2018**

Konsentrasjon av tungemettallene arsen, bly, kadmium og kvikksølv i ulike typer fôr og fôrvare. Arsen, bly og kadmium er angitt i enhet mg/kg. Kvikksølv er angitt i enhet µg/kg. Grenseverdi for arsen er 2 mg/kg i fullfôr og 4 mg/kg i tilskuddsfôr. Grenseverdi for bly er 5 mg/kg i fullfôr, 10 mg/kg i tilskuddsfôr og 200 mg/kg i premiks. Grenseverdi for kadmium er 0,5 mg/kg i fullfôr, 0,5 mg/kg i tilskuddsfôr og 15 mg/kg i premiks. Grenseverdi for kvikksølv er 100 µg/kg i fôrblandinger og 200 µg/kg i mineralfôr.

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	Arsen mg/kg	Kadmium mg/kg	Bly mg/kg	Kvikksølv µg/kg
2018-22023-1	Øst	5. Harmoni kalkun 2-6 m/koks	Fôrblanding til fjørfe m/koks	0,28	0,041	0,059	0,34
2018-22874-4	Sør og Vest	ID04360 Fullfôr til fjørfe m/koks	Fôrblanding til fjørfe m/koks	0,071	0,084	0,053	<2
2018-22968-2	Stor Oslo	Fullfôr til fjørfe - kalkun 6-12 uker	Fôrblanding til fjørfe m/koks	0,13	0,033	0,12	<20
2018-01473-1	Stor Oslo	Kromat Kylling 2 Låg	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.25	0,039	0,063	<2.5
2018-03043-2	Midt	ID.06028 Kromat Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.25	0,027	0,08	2,9
2018-03043-3	Midt	ID.06029 Kromat Gul Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.25	<0.025	0,07	<2.5
2018-03043-4	Midt	ID.06030 Kromat Kylling 2 Låg	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.25	0,029	0,053	<2.5
2018-04231-1	Stor Oslo	Toppkylling Netto	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.30	0,031	0,056	<2.5
2018-07706-2	Midt	ID.06047 NF Verpefôr 1 Stabil	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.25	0,029	0,064	<2.5
2018-07720-3	Midt	ID.06051 Kromat Verp 1	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.25	0,035	0,093	<2.5
2018-10532-1	Stor Oslo	Harmoni Verpeklar	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.30	0,034	0,067	<2.5
2018-10537-1	Stor Oslo	Fiskå Toppkylling Netto	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.30	<0.030	0,103	<2.5
2018-10538-1	Stor Oslo	Kromat Verp 1 S	Fôrblanding til fjørfe u/koks	<0.30	<0.030	0,114	<2.5
2018-07706-1	Midt	ID.06046 NF Pioner Oppdrett	Fôrblanding til hest	<0.25	0,053	0,087	<2.5
2018-08750-1	Stor Oslo	Pioner Hest Oppdrett	Fôrblanding til hest	<0.25	0,064	0,107	<2.5
2018-12687-1	Øst	ID08365 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	0,1	0,063	0,13	2,6
2018-12687-2	Øst	ID08364 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	0,1	0,084	0,08	2,2

2018-14719-2	Sør og Vest	ID. 036456 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest	0,056	0,074	0,072	4
2018-01473-2	Stor Oslo	Format Laktasjon	Fôrblanding til svin	<0.25	0,035	0,054	<2.5
2018-01723-1	Stor Oslo	Ideal 50	Fôrblanding til svin	<0.25	0,037	0,055	<2.5
2018-06447-1	Midt	ID.06040 Fiskå Opti Vekst Våt	Fôrblanding til svin	<0.25	<0.025	0,043	<2.5
2018-07378-1	Midt	ID.06042 NF Ideal Junior (smågris)	Fôrblanding til svin	<0.25	<0.025	0,035	4,2
2018-07381-1	Midt	ID.06044 Format Purke	Fôrblanding til svin	0,25	0,038	0,05	<2.5
2018-14720-1	Sør og Vest	ID.07532 Format kvikk 140	Fôrblanding til svin	0,5	0,068	0,05	12
2018-14720-4	Sør og Vest	ID.07530 Format purke	Fôrblanding til svin	0,1	0,077	0,05	3,2
2018-14720-6	Sør og Vest	ID.07531 Format vekst 110	Fôrblanding til svin	0,023	0,03	0,04	3,4
2018-19211-1	Øst	ID.07642 Fullfôr til svin Purkefôr	Fôrblanding til svin	0,037	0,027	0,054	0,21
2018-19223-1	Øst	ID08366 Fullfôr til svin	Fôrblanding til svin	0,1	0,027	0,05	0,24
2018-02339-1	Stor Oslo	02.18.11 Soyabønner (fra Canada)	Importerte veg. Fôrmidler	<0.25	0,041	<0.025	<2.5
2018-03048-3	Midt	ID.06033 Rapskake (mel)	Importerte veg. Fôrmidler	<0.25	0,078	<0.025	<2.5
2018-07380-1	Midt	ID.06043 02.14.03 Rapsfrømel	Importerte veg. Fôrmidler	<0.25	0,097	<0.025	<2.5
2018-09862-1	Midt	ID.6052 02.18.11 Soyabønner	Importerte veg. Fôrmidler	<0.25	<0.025	0,061	<2.5
2018-09867-1	Stor Oslo	04.01.08 Presset (sukker) betepulp	Importerte veg. Fôrmidler	<0.25	0,346	0,132	<2.5
2018-14721-1	Sør og Vest	ID 07477 Rapskaker ref 83194 Kasakhstan	Importerte veg. Fôrmidler	0,075	0,16	0,11	4,1
2018-20233-1	Stor Oslo	Soyabønnemel 02.18.03	Importerte veg. Fôrmidler	0,016	0,05	0,055	<2
2018-20235-1	Sør og Vest	Soyabønner 02.18.11	Importerte veg. Fôrmidler	0,016	0,024	0,017	<2
2018-20237-1	Øst	Sesamkakemel 02.17.03	Importerte veg. Fôrmidler	0,79	0,21	1,4	0,39
2018-19219-1	Øst	ID08368 Premiks til drøvtyggere	Premiks u/koks	<0.010	0,024	0,2	0,49
2018-03043-1	Midt	ID.06026 Premix Kylling 2 Låg	Premiks u/koks	0,98	0,05	0,745	<2.5
2018-08311-4	Sør og Vest	ID.06350 - Premix vitamin A	Premiks u/koks	<0.25	0,039	<0.025	<2.5
2018-22876-1	Midt	ID 06004 2506Vitaminpremik 5, Skansen	Premiks u/koks	0,036	0,0049	0,13	<2

2018-22877-1	Midt	ID 06006 Fullfôr til rev og mink	Prøve fra gårdsblander	0,54	0,02	0,05	0,02
2018-03232-1	Sør og Vest	ID.06346 Gårdsprod. fôr til drøvtyggere	Prøve fra gårdsblander	0,26	0,063	0,34	3,6
2018-07375-1	Øst	Våtfôr til gris - Gårdskontrollprøve	Prøve fra gårdsblander	0,18	0,01	0,207	<2.5
2018-11089-1	Stor Oslo	Gårdsprod. fôr til svin - Eng Landbruk	Prøve fra gårdsblander	<0.30	0,037	0,077	<2.5
2018-11090-1	Stor Oslo	Gårdsprod. fôr til svin - H.T. Holmsen	Prøve fra gårdsblander	<0.30	<0.030	0,055	<2.5
2018-18753-1	Øst	ID 00489 Våtfôr til gris 24.09.2018	Prøve fra gårdsblander	0,13	0,04	0,03	0,05
2018-22019-1	Øst	11. Våtfôr til svin prod 29.10.18	Prøve fra gårdsblander	0,13	0,04	0,09	<0.01
2018-22868-1	Midt	Våtfôr til gris - Gårdsprøvekontroll	Prøve fra gårdsblander	0,04	0,02	0,06	<0.01
2018-22871-1	Stor Oslo	Gårdsprodusert fôrblending til svin	Prøve fra gårdsblander	0,09	0,03	0,21	<0.01
2018-22875-1	Midt	Gårdsprod. fôrblending til drøvtyggere	Prøve fra gårdsblander	0,14	0,08	0,16	0,01
2018-22878-1	Midt	ID 06005 Gårdsprod. fôrblending til svin	Prøve fra gårdsblander	0,02	0,02	0,04	<0.01
2018-22879-1	Midt	ID 06003 Gårdsprod. fôrblending til drøv	Prøve fra gårdsblander	0,05	0,07	0,06	0,01
2018-22924-1	Sør og Vest	Gårdsprodusert fôrbl til svin	Prøve fra gårdsblander	0,06	0,11	0,09	<0.01
2018-22925-1	Sør og Vest	Gårdsprodusert fôrbl til svin	Prøve fra gårdsblander	0,11	0,09	0,09	<0.01
2018-22926-1	Sør og Vest	Gårdsprod fôrbl til drøvtyggere	Prøve fra gårdsblander	0,06	0,02	0,12	0,04
2018-22926-2	Sør og Vest	Gårdsprod fôrbl til drøvtyggere	Prøve fra gårdsblander	0,11	0,03	0,14	0,01
2018-23760-1	Stor Oslo	Pr.nr. 161118063185	Prøve fra gårdsblander	0,06	0,05	0,14	0,01
2018-23761-1	Stor Oslo	Pr.nr. 151118062430	Prøve fra gårdsblander	0,04	0,04	0,09	<0.01



**Tabell 5 - Oversikt over resultat av metaller og vitamin A - 2018**

Konsentrasjon av kobber, sink, selen og vitamin A i ulike typer svinefôr samt prøver fra gårdsblanderer. Metallene er angitt i enhet mg/kg, vitamin A er angitt i enhet IE/kg.

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	Selen		Vitamin A		Sink		Kobber	
				Resultat	Deklarert	Resultat	Deklarert	Resultat	Deklarert	Resultat	Deklarert
2018-01473-2	Stor Oslo	Format Laktasjon	Fôrblanding til svin			25697		74	72	29	18
2018-01723-1	Stor Oslo	Ideal 50	Fôrblanding til svin			5754	5500	190	85	18	15
2018-06447-1	Midt	ID.06040 Fiskå Opti Vekst Våt	Fôrblanding til svin			4600		180		31	
2018-07378-1	Midt	ID.06042 NF Ideal Junior (smågris)	Fôrblanding til svin			9000	10000	160	120	19	15
2018-07381-1	Midt	ID.06044 Format Purke	Fôrblanding til svin			5200	9900	83	72	18	18
2018-14720-1	Sør og Vest	ID.07532 Format kvikk 140	Fôrblanding til svin			12700		120		23	
2018-14720-4	Sør og Vest	ID.07530 Format purke	Fôrblanding til svin			12700		110		22	
2018-14720-6	Sør og Vest	ID.07531 Format vekst 110	Fôrblanding til svin			12700		71		16	
2018-19211-1	Øst	ID.07642 Fullfôr til svin Purkefôr	Fôrblanding til svin			12700		120		20	
2018-19223-1	Øst	ID08366 Fullfôr til svin	Fôrblanding til svin			12700	7995	120		21	18
2018-03232-1	Sør og Vest	ID.06346 Gårdsprod. fôr til drøvtyggere	Prøve fra gårdsblanderer	0,21				54		10	
2018-07375-1	Øst	Våtfôr til gris - Gårds kontrollprøve	Prøve fra gårdsblanderer	0,54				30,1		6,3	
2018-11089-1	Stor Oslo	Gårdsprod. fôr til svin - Eng Landbruk	Prøve fra gårdsblanderer	0,09				29		29	
2018-11090-1	Stor Oslo	Gårdsprod. fôr til svin - H.T. Holmsen	Prøve fra gårdsblanderer	0,12				15		4	
2018-18753-1	Øst	ID 00489 Våtfôr til gris 24.09.2018	Prøve fra gårdsblanderer	0,04				17,34		10,95	
2018-22019-1	Øst	11. Våtfôr til svin prod 29.10.18	Prøve fra gårdsblanderer	0,64				110		19	
2018-22868-1	Midt	Våtfôr til gris - Gårdsprøvekontroll	Prøve fra gårdsblanderer	0,4				100,67		27	
2018-22871-1	Stor Oslo	Gårdsprodusert fôrblanding til svin	Prøve fra gårdsblanderer	0,48				320		119	
2018-22875-1	Midt	Gårdsprod. fôrblanding til drøvtyggere	Prøve fra gårdsblanderer	0,14				62		17	
2018-22878-1	Midt	ID 06005 Gårdsprod. fôrblanding til svin	Prøve fra gårdsblanderer	0,22				82		18	
2018-22879-1	Midt	ID 06003 Gårdsprod. fôrblanding til drøv	Prøve fra gårdsblanderer	<0.03				21		2,5	
2018-22924-1	Sør og Vest	Gårdsprodusert fôrbl til svin	Prøve fra gårdsblanderer	0,57				109		29	

2018-22925-1	Sør og Vest	Gårdsprodusert fôrbl til svin	Prøve fra gårdsblanderer	0,67				117		33	
2018-22926-1	Sør og Vest	Gårdsprod fôrbl til drøvtyggere	Prøve fra gårdsblanderer	0,08				36		7,1	
2018-22926-2	Sør og Vest	Gårdsprod fôrbl til drøvtyggere	Prøve fra gårdsblanderer	0,45				88		12	
2018-23760-1	Stor Oslo	Pr.nr. 161118063185	Prøve fra gårdsblanderer	0,17				39		7,5	
2018-23761-1	Stor Oslo	Pr.nr. 151118062430	Prøve fra gårdsblanderer	0,54				137		20	
2018-07706-1	Midt	ID.06046 NF Pioner Oppdrett	Fôrblanding til hest			5100	7200	130	132	45	36
2018-08750-1	Stor Oslo	Pioner Hest Oppdrett	Fôrblanding til hest			4300	9900	250	181,5	54	49,5
2018-12687-1	Øst	ID08365 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest			4700	8359	170		38	41,8
2018-12687-2	Øst	ID08364 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest			5200	7443	170		36	37,2
2018-14719-2	Sør og Vest	ID. 036456 Tilskuddsfôr til hest	Fôrblanding til hest			6100		100		34	

**Tabell 6 - Oversikt over resultat av aflatoksin - 2018**

Konsentrasjon av aflatoksinene B1, B2, G1 og G2 i importert vegetabilsk fôrvare i 2018. Alle konsentrasjonene er oppgitt i µg/kg. Grenseverdi for aflatoksin er 20 µg/kg i alle typer fôrmidler.

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvegr/Analystype	Aflatoxin B1	Aflatoxin B2	Aflatoxin G1	Aflatoxin G2
				µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
2018-02339-1	Stor Oslo	02.18.11 Soyabønner (fra Canada)	Importerte veg. Fôrmidler	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2018-03048-3	Midt	ID.06033 Rapskake (mel)	Importerte veg. Fôrmidler	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2018-07380-1	Midt	ID.06043 02.14.03 Rapsfrømel	Importerte veg. Fôrmidler	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2018-09862-1	Midt	ID.6052 02.18.11 Soyabønner	Importerte veg. Fôrmidler	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2018-09867-1	Stor Oslo	04.01.08 Pisset (sukker) betepulp	Importerte veg. Fôrmidler	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2018-14721-1	Sør og Vest	ID 07477 Rapskaker ref 83194 Kasakhstan	Importerte veg. Fôrmidler	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2018-20233-1	Stor Oslo	Soyabønnemel 02.18.03	Importerte veg. Fôrmidler	<0.2	<0.5	<0.5	<1.0
2018-20235-1	Sør og Vest	Soyabønner 02.18.11	Importerte veg. Fôrmidler	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2018-20237-1	Øst	Sesamkakemel 02.17.03	Importerte veg. Fôrmidler	17,4	<0.5	<0.5	<0.5

# The surveillance programme for feed materials, complete and complementary feed in Norway 2018 - Mycotoxins, fungi



**Veterinærinstituttet**  
Norwegian Veterinary Institute



# The surveillance programme for feed materials, complete and complementary feed in Norway 2018 - Mycotoxins and fungi

## Content

Summary .....	3
Sammendrag på norsk .....	3
Introduction .....	4
Aims .....	4
Materials and methods .....	5
Quantitative determination of total mould, <i>Fusarium</i> , storage fungi and yeast .....	5
Chemical analysis .....	5
Statistical analysis .....	6
Results and discussion .....	6
Cereals .....	6
Complete and complementary feed .....	11
Conclusions .....	12
Feed ingredients .....	12
Feed .....	13
Acknowledgements .....	13
References .....	13
Appendix .....	14

### Authors

Aksel Bernhoft, Ellen Christensen, Chiek Er,  
Lada Ivanova

### Commissioned by

Norwegian Food Safety Authority



ISSN 1894-5678

© Norwegian Veterinary Institute 2019

Design Cover: Reine Linjer  
Photo front page: Colourbox

## Summary

The surveillance programme in 2018 included several mycotoxins and fungi in oats and barley, aflatoxins in maize and in compound feed for ruminants, and several mycotoxins in compound feed for pig. A total of 46 % of the oat samples had total mould counts higher than the guidance values, whereas barley had significantly less total mould. The levels of storage mould, yeast and *Fusarium* were similar between oats and barley. The levels of total mould, storage mould and yeast were higher than the previous two years, whereas *Fusarium* levels were lower with less occurrence of the major mycotoxin producing species *F. graminearum* and *F. langsethiae*. Oats had higher levels of trichothecene mycotoxins than barley, and DON (deoxynivalenol) and T-2 and HT-2 toxin were the major toxins detected. Compared with previous two decades, DON with related compounds were found at very low levels and T-2+HT-2 toxin at moderate levels. Zearalenone (ZEN) was found only in trace concentrations in a few samples of oats and barley, while ochratoxin A (OTA) and ergot alkaloids were not found. No regional differences in fungi or mycotoxins levels were discernible in 2018. Aflatoxin B1 was found in some samples of maize but below the maximum limit. Aflatoxins were found at low concentrations in some samples of feed for ruminants but below the maximum limit. In compound feed for pigs, DON was found in 50 % of the samples, but DON-related compounds were hardly detected. T-2 + HT-2 toxin was found in 20 % of the pig feed samples, while ZEN was found at low levels in some samples. Compared with the last two years, the 2018-levels of DON and T-2 + HT-2 toxin in pig feed were lower, whereas levels of ZEN were unchanged. All trichothecenes and ZEN were below the recommended levels for pig feed in Norway. OTA was found in one sample, above the recommended level in pig feed in Norway. Ergot alkaloids were not detected in pig feed.

## Sammendrag

I overvåkingsprogrammet for mykotoksiner og sopp i fôrråvarer og ferdig fôr i 2018 ble forskjellige mykotoksiner og sopp målt i havre og bygg, aflatoksiner målt i mais og i kraftfôr til drøvtyggere, og forskjellige mykotoksiner målt i kraftfôr/tørrfôr til gris. I havre var 46 % av prøvene over veiledende grenseverdi for total muggsopp, mens bygg hadde lavere nivå av total muggsopp. Nivåene av lagringsmuggsopp, gjærsopp og *Fusarium* var på samme nivå i havre og bygg. Nivåene av total mugg, lagringmugg og gjær var relativt høye sammenlignet med de siste to foregående årene, mens *Fusarium*-nivået var lavere og med lavere forekomst av de viktige mykotoksinproduserende artene *F. graminearum* og *F. langsethiae*. Havre hadde høyere nivåer av trichothecen-mykotoksiner enn bygg, og DON (deoksynivalenol) og T-2 og HT-2 toksin var de hyppigst påviste toksinene. DON med relaterte forbindelser ble påvist i veldig lave konsentrasjoner og T-2+HT-2 toksin i moderate konsentrasjoner når man sammenligner med resultater fra de siste to tiårene. Zearalenon (ZEN) ble kun påvist som sporkonsentrasjoner i noen få prøver av havre og bygg, og okratoksin A (OTA) og melldrøyealkaloider ble ikke påvist. Sopp og mykotoksiner viste ingen regionale forskjeller i 2018. Aflatoksin B1 ble påvist i noen prøver av mais, men ingen over maksimumsgrensen. Aflatoksiner ble også påvist i lave konsentrasjoner i noen prøver av fôr til drøvtyggere, men ingen over grenseverdien. I kraftfôr til gris ble DON påvist i 50 % av prøvene, men DON-relaterte forbindelser ble så å si ikke påvist. T-2+HT-2 toksin ble påvist i 20 % av prøvene av grisefôret, og ZEN ble også påvist i lave konsentrasjoner i noen prøver. Nivåene av DON og T-2+HT-2 toksin i grisefôr fra 2018 var lavere enn nivåene fra de foregående to årene, mens ZEN var på samme nivå. Alle trichothecener og ZEN var under anbefalte grenseverdier i fôr til gris i Norge. Meldrøyealkaloider ble ikke påvist i grisefôret.

## Introduction

The annual surveillance programme for mycotoxins and fungi in feed materials and complete feed is a collaboration between the Norwegian Food Safety Authority (NFSA) and the Norwegian Veterinary Institute (NVI). NFSA decides the extent of the programme based on scientific advices from NVI, NFSA is responsible for collecting the samples and NVI for analysing and reporting of the results.

Mould can roughly be divided into field fungi and storage fungi. Field fungi invade the seeds before harvest, and may affect the appearance and quality of seed or grain. Common field fungi in Norwegian grain include species of *Fusarium*, *Alternaria*, *Microdochium*, *Cladosporium*, *Acremonium*, *Epicoccum*, *Phoma* etc. Storage fungi usually occur in small amount before harvest, and under improper storage conditions, this small amount can increase rapidly leading to significant problems. The most common storage fungi are species of *Penicillium*, *Aspergillus* and Mucorales.

*Fusarium* species are the most important mycotoxin-producing field fungi. They produce important mycotoxins such as the trichothecenes deoxynivalenol (DON), T-2 toxin (T-2) and HT-2 toxin (HT-2), as well as zearalenone (ZEN). Two decades of surveillance in Norwegian cereals have found DON to occur in high concentrations, particularly in oats and wheat. DON is a health hazard when ingested by animals and humans [1]. Reduced feed intake and stunted growth rate in pigs caused by exposure to DON are well-documented gastrointestinal disorders. T-2 and HT-2 are usually only present in levels of concern in oats and oat products. T-2 and HT-2 have similar but potentially stronger toxic effects than DON, in causing gastrointestinal lesions as well as immune suppression [1]. The oestrogenic mycotoxin ZEN produced by the same *Fusarium* species as DON, is not very common in Norwegian cereals based on limited available occurrence data [1].

Ergot alkaloids are emerging mycotoxins of considerable interest in EU and data on their occurrence are of great interest [2]. They have moderate acute toxicity, such as neurotoxic effects, they inhibit blood circulation and can interfere with hormone levels. Ergot alkaloids is produced by *Claviceps purpurea*, and this mould is found manly in rye, but also occur in other cereal species. Barley seems to be more susceptible to *Claviceps purpurea* than oats [3,4].

Species of genera *Penicillium* and *Aspergillus* are the most important mycotoxin-producing storage fungi. *Penicillium* species generally grow and produce mycotoxins at lower temperatures than species of *Aspergillus*, and are therefore of main concern under Norwegian storage conditions. Ochratoxin A (OTA) is an important mycotoxin produced by several species of both *Penicillium* and *Aspergillus*. The most prominent livestock effect of OTA is nephrotoxicity in pigs. The toxin may also suppress the immune function and performance [1]. As far as we know, OTA has not caused problems for Norwegian husbandry, but active surveillance of OTA is important because of import of feed ingredients [1]. Aflatoxins, produced by some *Aspergilli*, are also regarded as potential import problems for Norway. To minimize human health risks via consumption of animal products, the carcinogenic and liver toxic aflatoxins in feed must remain at low levels. Aflatoxins in feed for dairy cattle can lead to the presence of an active aflatoxin metabolite in milk.

## Aims

The aims of the programme are to provide reliable documentation on the occurrence of important mycotoxins and selected fungi in feed cereal materials, and complete and complementary feed in Norway, and to use the data to assess adverse animal health risks related to these agents in feed and to human exposure of transmissible agents via animal products.

## Materials and methods

In 2018, the surveillance programme for feed consisted of the following samples shown in Table 1.

Table 1. Samples in the surveillance programme for feed 2018.

MAtrix	Planned	Sampled	Analyses*
Oats	45	46	Total mould, <i>Fusarium</i> , storage mould, yeast, trichothecenes, ZEN, OTA, ergot alkaloids
Barley	45	48	
Maize/maize gluten	15	9	Aflatoxins
Complementary compound feed for ruminants	50	50	Aflatoxins
Complete compound feed for pigs	20	20	Trichothecenes, ZEN, OTA, ergot alkaloids

\* ZEN = Zearalenone, OTA = Ochratoxin A.

Samples of oat and barley from mills in grain production areas were sampled during autumn. Maize samples from imported batches from third countries and samples of compound feed for ruminants and pigs from the feed industries were sampled throughout the year. Sampling followed EU Regulation 691/2013 to ensure samples were representative.

### Quantitative determination of total mould, *Fusarium*, storage fungi and yeast

Quantitative determinations of mould, *Fusarium* and storage mould in oats and barley were performed using by NMKL method No 98 and using Malt-yeast-extract-sucrose-agar (MYSA) as growth medium. In addition, a qualitative determination of the composition of the mycoflora was performed by counting *Fusarium*, storage mould and yeast separately. The detection limit was 50 colony-forming units per gram (cfu/g).

### Chemical analysis

The novel multi-mycotoxin liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry (LC-HRMS/MS) method was used for the simultaneous determination of mycotoxins [5]. The method was validated 'in house' in order to ensure the quality and reliability of collected data. The performance parameters linearity, selectivity, limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ) were assessed. According to the validation data, considerable matrix effects were demonstrated for all selected mycotoxins, varying from 27 % to 96 %. Reasonable levels of signal suppression or signal enhancement (70 - 120 %) were achieved for only 20 % of targeted mycotoxins. Therefore, in order to improve the accuracy of the method, stable-isotope labelled internal standards (IS) were introduced for nine of the analysed mycotoxins including DON, and its' related compounds 3-acetyl-DON (3-Ac-DON), 15-acetyl-DON (15-Ac-DON) and DON-3-glucoside (DON-3-G), as well as nivalenol (NIV), HT-2, T-2, ZEN and OTA. For quantitative analysis of ergot alkaloids, semisynthetic ergot derivatives were used for the preparation of IS calibrations. Statistics from a proficiency test provided for the national reference laboratories (NRLS) and appointed official control laboratories (OCLS) confirmed the applicability of this approach.

The accuracy of the method was assessed by determining recovery by spiking experiments and precision in terms of total within laboratory precision (RSiR) considering intra and inter day variabilities together (Table 2). Considering the negligible noise in the extracted high-resolution mass chromatograms, the LODs of the targeted mycotoxins were calculated based on the standard deviation of the y-intercept of the respective calibration curves and their corresponding slopes (m) as  $LOD = 3 \times SD/m$  (Table 2). The extraction methodology was based on the two-step extraction (MeCN:H<sub>2</sub>O:HCOOH, 80:19.9:0.1, v/v/v and MeCN:H<sub>2</sub>O:HCOOH, 20:79.9:0.1, v/v/v) in order to improve extraction with respect to polar and non-polar compounds.



The LC-HRMS analyses were performed on a Q-Exactive™ Hybrid Quadrupole-Orbitrap mass spectrometer equipped with a heated electrospray ion source (HESI-II) and coupled to a Vanquish UHPLC system (Thermo Scientific). The Q-Exactive HRMS/MS was operated in full scan (FS) mode with the inclusion of targeted fragmentation (data-dependent MS/MS: dd-MS2).

Table 2. Performance validation parameters for multi-analyte LC-HRMS/MS method.

	LOD, µg/kg	Total within laboratory precision (%)			Recovery ± SD (%)		
		Oats	Barley	Feed	Oats	Barley	Feed
NIV	30	5	15	5	95±10	89±10	72±23
DON	66	2	3	1	57±3	95±8	106±6
DON-3G	79	1	10	1	95±6	85±12	62±25
Ergonovine*	55	12	3	7	135±30	89±5	62±2
3-Ac-DON	15	3	3	1	87±14	82±8	110±14
HT-2	22	1	1	3	106±9	84±6	111±20
OTA	21	7	2	5	47±23	78±4	94±18
Ergosine*	13	1	6	5	159±48	76±6	114±24
Ergotamine*	39	5	13	5	92±19	54±1	122±46
T-2	13	0	1	2	91±10	86±9	123±24
Ergocornine*	12	2	13	9	156±31	57±5	151±9
α-Ergocryptine*	185	7	18	11	140±24	54±6	129±29
Ergocristine*	24	4	5	9	105±14	62±7	138±34
ZEN	10	1	3	1	82±6	85±7	115±19
15-Ac-DON	52	1	1	1	97±10	75±13	82±26

\*Validation data cover ergot alkaloids and the corresponding -inine epimers

All samples positive for OTA by the multi-mycotoxin method was analysed using immunoaffinity clean up followed by determination by HPLC with fluorescence detection for verification. The LOD for OTA was 0.05 µg/kg.

Aflatoxins (B1, B2, G1, G2) were analysed using immunoaffinity columns clean up followed by determination by HPLC using fluorescence detection after post-column derivatisation. The LOD for aflatoxins were: B1: 0.25 µg/kg, B2: 0.10 µg/kg, G1: 0.20 µg/kg, G2: 0.15 µg/kg.

## Statistical analysis

Categorical linear regression was used to determine significance in statistical differences between groups. To investigate possible linear correlation between two contaminants in the same feed type, scatter plots, and Pearson correlations with p values was determined. Half detection limits specific to an agent was used for calculation purposes when no higher levels could be measured.

## Results and discussion

### Cereals

#### *Fungi in oats and barley*

In oats, total mould counts were above guidance value (500,000 cfu/g) [6], indicating poor hygienic quality, in 46 % of the samples (Table 3). Barley had significantly less total mould than oats (p=0.001); 13 % of the barley samples were above guidance value. In general, unhygienic feed can cause reduced growth and health problems in animals [7]. However, fresh grain from the field, not yet sufficiently dried, should be emphasized milder than stored grain.

*Fusarium* and storage mould were found in most samples, and yeast in all samples, without significant differences between cereal species. Total *Fusarium* levels above a level of 25,000 cfu/g, potentially causing health problems, were found in five samples each of oats and barley. For storage mould, four samples of oats (9 %) and one of barley (2 %) were above the guidance value (100,000 cfu/g) [6]. No cereal samples were above the guidance value for yeast (10,000,000 cfu/g) [6].

The levels of total mould in 2018 for oats and barley were higher than in 2017 (30 % and 2 % of the samples of oats and barley, respectively, above the guidance value [3]), but were similar to the situation in 2016 [4]. Also the levels of storage mould and yeast were relatively higher in 2018, while the levels of total *Fusarium* were somewhat lower than in 2016 and 2017 [3,4].

**Table 3.** Occurrence of fungi (cfu/g of total mould, total *Fusarium*, storage mould and yeast) and mycotoxins (µg/kg of trichothecenes (deoxynivalenol (DON), 3-acetyl-DON (3-Ac-DON), 15-acetyl-DON (15-Ac-DON), DON-3-glucoside (DON-3-G), sum of HT-2 and T-2 toxin, nivalenol (NIV)) and zearalenone (ZEN)) in oats and barley sampled in Norway in 2018.

	Total mould	Total <i>Fusarium</i>	Storage mould	Yeast	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2+ HT-2	NIV	ZEN
<b>Oats (n = 46)</b>											
Mean	1 062 500	11 600	39 100	960 700	176	19	<52	<80	132	32	<10
Median	470 000	8 900	9 600	680 000	128	<16	<52	<80	91	<30	<10
Min-max	27 000 / 9 100 000	<50 / 50 000	<50 / 430 000	27 000 / 3 500 000	<66 / 843	<16 / 71	<52	<80 / 124	<36 / 437	<30 / 303	<10 / 29
St. deviation	1 712 800	13 500	75 800	872 600	183	16	0	19	115	52	4
% samples above detection limit	100	93	91	100	76	48	0	11	78	16	2
% samples above guidance values	46		9	0	0				0		0
<b>Barley (n = 48)</b>											
Mean	213 700	11 200	40 000	1 024 700	<66	<16	<52	<80	<36	<30	<10
Median	86 500	5 000	2 000	885 000	<66	<16	<52	<80	<36	<30	<10
Min-max	10 000 / 1 800 000	<50 / 100 000	<50 / 1 600 000	15 000 / 3 600 000	<66 / 395	<16 / 18	<52	<80 / 113	<36 / 72	<30 / 51	<10 / 45
St. deviation	305 900	17 400	230 200	818 600	69	1	0	11	9	5	8
% samples above detection limit	100	94	85	100	8	2	0	2	4	2	4
% samples above guidance values	13		2	0	0				0		0

**Table 4.** Correlation coefficients between counts of the various groups of fungi in oats and barley sampled in Norway in 2018. Significant correlation coefficients are presented in bold (p<0.05).

	Total mould	Total <i>Fusarium</i>	Storage mould	Yeast
<b>Oats (n = 46)</b>				
Total mould	1.000			
Total <i>Fusarium</i>	<b>0.371</b>	1.000		
Storage fungi	0.214	-0.059	1.000	
Yeast	<b>0.307</b>	<b>0.554</b>	-0.123	1.000
<b>Barley (n = 48)</b>				
Total mould	1.000			
Total <i>Fusarium</i>	0.215	1.000		
Storage fungi	<b>0.301</b>	-0.060	1.000	
Yeast	0.111	0.201	-0.183	1.000

In oats, the levels of total mould, total *Fusarium* and yeast were significantly positively correlated, whereas storage mould were not correlated with other fungi (Table 4). This was the same correlation pattern for oats as found in 2017 [3]. In barley, the levels of total mould and storage mould were positively correlated ( $p=0.04$ ), whereas other combinations were not. For barley the results were somewhat different from 2017, and the correlation between total and storage mould is most likely due to higher prevalence of storage mould in 2018.

Table 5 shows the frequency of *Fusarium* species found in oats and barley. In oats, *F. poae* was the dominating species, whereas *F. avenaceum* and *F. poae* dominated in barley. The DON-producing *F. graminearum* and the T-2/HT-2 producing *F. langsethiae* were far less prevalent. This was somewhat different from the corresponding results in 2017 where *F. graminearum* and *F. langsethiae* were the most common species in oats, and also more dominating in barley [3]. *F. poae* may produce NIV and ZEN and other secondary fungal metabolites but is not reported to produce DON [8]. *F. avenaceum* does not produce trichothecenes, but less important mycotoxins such as moniliformin, enniatins and others [1].

**Table 5.** The frequency of *Fusarium* species found in oats and barley in 2018.

Species	Number of samples (and %) detected	Number of samples with most dominant species
<b>Oats (n = 46)</b>		
<i>F. poae</i>	31 (67 %)	23
<i>F. langsethiae</i>	10 (22 %)	9
<i>F. avenaceum</i>	7 (15 %)	4
<i>F. graminearum</i>	4 (9 %)	3
<i>F. tricinatum</i>	3 (7 %)	4
<i>Fusarium</i> sp. (not identified)	4 (9 %)	
No <i>Fusarium</i> occurrence	3 (7 %)	
<b>Barley (n = 48)</b>		
<i>F. avenaceum</i>	24 (50 %)	17
<i>F. poae</i>	23 (48 %)	19
<i>F. graminearum</i>	9 (19 %)	6
<i>F. tricinatum</i>	5 (10 %)	3
<i>F. culmorum</i>	5 (10 %)	1
<i>F. langsethiae</i>	2 (4 %)	1
<i>F. sporotrichoides</i>	1 (2 %)	0
<i>F. torulosum</i>	1 (2 %)	1
<i>Fusarium</i> sp. (not identified)	5 (10 %)	
No <i>Fusarium</i> occurrence	3 (6 %)	

#### *Levels of mycotoxins in oats and barley*

The levels of trichothecenes were as usual significantly higher in oats than in barley (Table 3), and the results reflects the occurrence of *Fusarium* species (Table 4). In 2018, DON and DON-related compounds were found at very low levels. No feed samples exceeded the limit for DON recommended by EU and Norway (8000 µg/kg) [6, 10].

The DON-related compounds included in the analysis were the acetylated precursor compounds (3-Ac-DON and 15-Ac-DON) and a glucoside metabolite (DON-3-G). Like DON, the related compounds occur primarily in oats. 3-Ac-DON was found at low levels in about half of the samples, whereas DON-3-G was found in fewer samples. 15-Ac-DON was undetectable as usual in Norwegian samples. DON and 3-Ac-DON were significantly positively correlated in oats (Figure 1). In general, the related compounds contribute substantially to the total DON concentration [9].

T-2 and HT-2 for which recommendations exist as the sum of T-2 + HT-2 in EU and Norway [6,11] were primarily found in oats (Table 3) at a similar level as in 2016 and 2017 [3,4]. These two compounds were highly correlated in oats ( $r=0.868$ ).

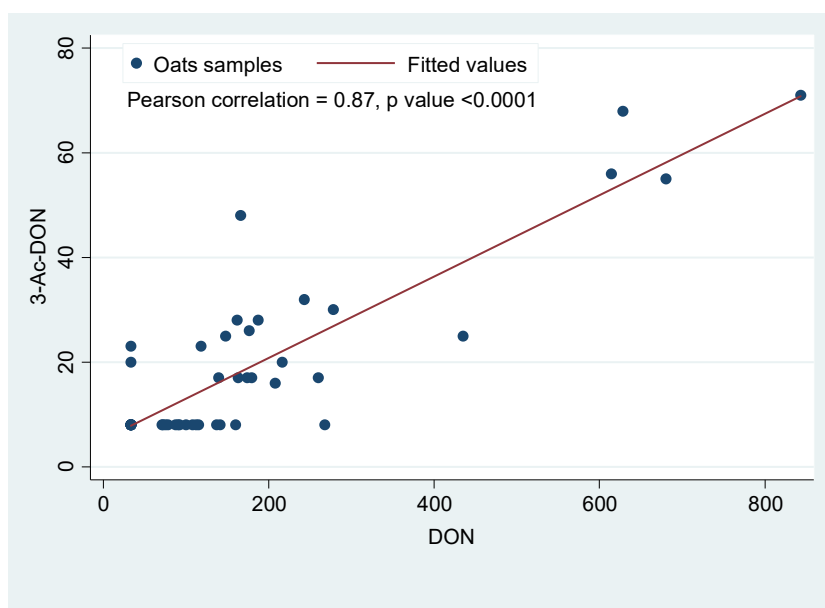
The concentrations of DON and T-2 + HT-2 in oats have been determined in surveillance programs since 2002 and Figure 2 illustrates that mean DON concentration in 2018 was at the lower end of the scale. In fact, the DON concentrations have been relatively low during the last years since the peak DON level in 2012. Figure 2 also shows that mean concentration of T-2+HT-2 in 2018 was at an average level.

Nivalenol was only detected in a few samples of oats and even fewer samples of barley (Table 3). This is as usual in Norway.

ZEN was detected in a few cereal samples at levels far below the recommended limit (2000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) in EU and Norway (Table 3) [6,10].

OTA was not detected in oats ( $<21 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) but a trace of OTA was found in one sample of barley (22  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ).

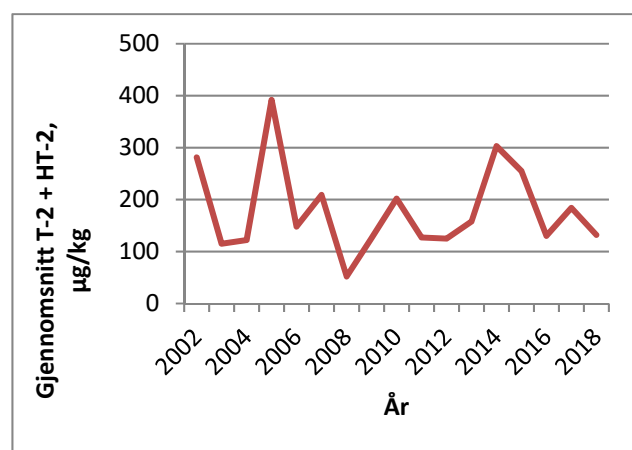
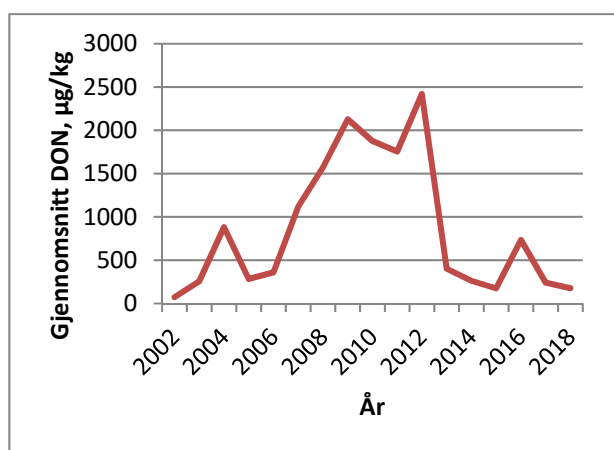
Ergot alkaloids were not detected in oats or barley in 2018 (Table 6). In 2016 and 2017 such compounds were found sporadically in barley at levels of possible health concern [3,4].



**Figure 1.** Correlation between DON and 3-acetyl-DON in oats (N=46). A regression line fitted to the points allows predictions of levels of 3-Ac-DON given the level of DON detected and vice versa.

**Table 6.** Concentrations ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) of ergot alkaloids (ergonovine/ergonovinine, ergosine/ergosinine, ergotamine/ergotaminine, ergocornine/ergocorninine, alpha-ergocryptine/alpha-ergocryptinine, ergocristine/ergocristinine and sum ergot alkaloids in oats and barley sampled in Norway in 2018.

	Ergo- novine/ -inine	Ergo- sine/- inine	Ergot- amine/- inine	Ergo- cornine /-inine	$\alpha$ -Ergo- cryptin e/-inine	Ergo- cristine /-inine	$\Sigma$ Ergot alkaloid s
<b>Oats (n = 46)</b>							
Mean	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<332
Median	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<332
Min-max	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<332
St. deviation	0	0	0	0	0	0	0
% samples above detect. limit	0	0	0	0	0	0	0
<b>Barley (n = 48)</b>							
Mean	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<332
Median	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<332
Min-max	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<332
St. deviation	0	0	0	0	0	0	0
% samples above detect. limit	0	0	0 </tr				



**Figure 2.** Mean concentration of deoxynivalenol (DON) (left) and the sum of T-2 toxin and HT-2 toxin (right) in 30-60 samples of oats per year in the Norwegian surveillance programme for feed.

*Regional differences of fungi and mycotoxins in cereals*

There were no significant regional differences in levels of fungi in oats or barley (Table 7). The mean levels may look different but were due to a few extreme outliers.

Regarding mycotoxins, only DON and T-2+HT-2 were tested for regional differences. No significant differences were found either for oats or barley. The presence of T-2 and HT-2 in region Midt (Trøndelag, Møre and Romsdal) is a relatively new finding. Numerically, the levels of T-2+HT-2 in oats in region Midt was below the levels in the other regions but without statistical significance ( $p=0.06$ ). In 2017, the T-2+HT-2 level in region Midt was significantly lower than in other regions [3] and in previous years these toxins were not found at all in region Midt [4,12]. The differences between Midt and other regions of Norway were probably due to colder climate in Midt. The responsible fungi, *F. langsethiae*, was previously documented in Midt at a similar level as further south [12]. Several studies indicate that T-2 and HT-2 are produced at relatively warm and dry climate [13,14]. In 2017 and particularly 2018, Midt experienced warmer growing seasons [15]. As anticipated [3]: with warmer climate, previous regional differences on T-2 and HT-2 may disappear.

**Table 7.** Survey between regions Øst (counties Buskerud, Vestfold, Telemark, Hedmark, Oppland), Stor-Oslo (Akershus, Oslo, Østfold) and Midt (Trøndelag and Møre/Romsdal) on fungi (total mould, *Fusarium* spp., storage mould and yeast (cfu/g) and trichothecenes (deoxynivalenol (DON), sum of T-2 and HT-2 toxin, nivalenol) and zearalenone (all toxin concentrations µg/kg) in oats and barley sampled in Norway in 2018. No significant differences between regions are found ( $p < 0.05$ ).

		Total mould	Total <i>Fusarium</i>	Storage mould	Yeast	DON	T-2+ HT-2	NIV	ZEN
<b>Oats</b>									
<b>Øst</b> n=16	Mean	1 552 900	10 400	28 800	1 082 400	213	175	51	<10
	St. dev.	2 372 300	11 800	42 100	851 500	185	130	84	0
<b>Stor-O</b> n=22	Mean	970 900	10 400	50 900	739 000	121	128	<30	<10
	St. dev.	1 360 500	12 500	94 500	702 100	93	104	15	0
<b>Midt</b> n=8	Mean	333 300	17 700	27 100	132 7000	253	59	<30	<10
	St. dev.	251300	18 900	73 900	1 233 300	312	80	26	8
<b>Barley</b>									
<b>Øst</b> n=14	Mean	207 500	18 400	3 700	1 283 200	<66	<36	<30	<10
	St. dev.	209 500	27 700	7 000	791 500	97	3	10	0
<b>Stor-O</b> n=20	Mean	193 500	5 300	11 200	997 000	<66	<36	<30	<10
	St. dev.	218 400	6 200	13 800	732 700	11	2	0	0
<b>Midt</b> n=10	Mean	238 000	13 300	161 100	556 000	79	<36	<30	13
	St. dev.	549 300	14 900	505 600	583 000	98	9	0	16
<b>Sør og Vest</b> n=4	Mean	275 800	9 900	8 100	1 430 000	<66	<36	<30	<10
	St. dev.	241 900	5 900	14 600	1 447 500	0	27	0	0

The weather during the growing season is a key factor for the *Fusarium* and mycotoxin contents of cereal grains. Of particular importance is the level of precipitation and humidity during flowering (usually in July), as well as temperature and precipitation up to harvest in autumn [1]. In 2018, the early summer and July were unusually warm with very low precipitation in all sampled regions [15]. August was very humid in all regions, and September relatively warm and humid. The low *Fusarium* and DON level in 2018 were attributable to the warm July, whereas T-2 and HT-2 were not reduced by this special summer weather. The humid and relatively warm autumn may explain that the cereals ended up with relatively high levels of storage mould and yeast.

#### *Aflatoxins in maize*

Aflatoxins were detectable in three of nine analysed maize samples, with highest concentrations of aflatoxin B1 and B2 detected at 10.6 and 1.0 µg/kg, respectively. No samples exceeded the maximum limit of aflatoxin B1 (20 µg/kg) [16].

## Complete and complementary feed

#### *Feed for ruminants*

The main purpose of the analysis of aflatoxins in complementary compound feed for ruminants is to monitor and control the risk of aflatoxin metabolites in milk and dairy products for human consumption. Ten samples contained detectable trace levels of aflatoxin B1 with maximum 0.81 µg/kg, while aflatoxin G1 was detected in another sample (0.40 µg/kg). The findings imply a higher prevalence of aflatoxins in complementary feed for ruminants than previously observed. Most previous years, the surveillance programme has resulted in no finding of aflatoxins at the same limit of detection. No samples exceeded the maximum limit of aflatoxin B1 in complete or complementary feed for lactating ruminants (5 µg/kg) [16].

### Feed for pigs

Table 8 shows the levels of mycotoxins in complete compound feed for pigs. DON was detected in 50 % of the samples and all samples were below the recommended limit for feed for pig in Norway (500 µg/kg) [6]. Co-occurrence of DON-related compounds were mostly undetectable, only a trace amount of 3-Ac-DON was found in a single sample. Related compounds of DON can be an additional factor to the total DON exposure and EFSA considers their toxic effects like that of DON [9].

NIV was undetectable. The sum of T-2 and HT-2 was present in 20 % of the pig feed samples, but was not above the recommended limit (250 µg/kg) [6,11]. The levels of DON and T-2/HT-2 were lower than in 2016 and 2017 [3,4].

ZEN was present at low levels in five samples. All samples below the recommended level for pig feed in Norway (250 µg/kg) [6], which are similar as the findings in 2016 and 2017 [3,4].

**Table 8.** Complete compound feed for pigs 2018. Concentrations of deoxynivalenol (DON), 3-acetyl-DON, 15-acetyl-DON, DON-3-glucoside, sum of T-2 and HT-2 toxin, nivalenol, zearalenone and sum of ergot alkaloids (µg/kg).

	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2+ HT-2	NIV	ZEN	Σ Ergot alkaloids
Number	20	20	20	20	20	20	20	20
Mean	82	<16	<52	<80	<36	<30	14	< 330
Median	<66	<16	<52	<80	<36	<30	<10	< 330
Min-max	<66 / 234	<16 / 53	<52	<80	<36 / 114	<30	<10 / 67	< 330
St. deviation	59	10	0	0	31	0	20	0
% samples above detection limit	50	5	0	0	20	0	25	0
% samples above guidance values	0				0		0	

OTA was detected in one sample. The concentration was 26 µg/kg, which is above the recommended level for pig feed in Norway (10 µg/kg) [6].

Ergot alkaloids were not detected in pig feed in 2018.

## Conclusions

### Feed ingredients

- Fungi: In oats, 46 % of the samples had higher total mould counts than the guidance values. Barley had significantly less total mould. The levels of storage mould, yeast and *Fusarium* were similar in oats and barley. The levels of total mould, storage mould and yeast were relatively high compared to previous years, whereas *Fusarium* levels were somewhat lower with less prevalence of major mycotoxin producing species (*F. graminearum* and *F. langsethiae*).
- Trichothecenes: Oats had higher levels of trichothecenes than barely. DON and T-2 and HT-2 were the major toxins detected. Compared with last two decades, DON with related compounds were at very low levels and T-2+HT-2 at moderate level.
- Other toxins: Traces of zearalenone (ZEN) was detected in a few samples of oats and barley, ochratoxin A (OTA) and ergot alkaloids were not detected.
- Regional differences: No regional differences in fungi or mycotoxins levels were detected in 2018. This may be partially explained by the particularly warm crop growing season in all regions in 2018.
- Aflatoxins in maize: The maximum concentration of aflatoxin B1 was 10.6 µg/kg but no samples exceeded the maximum limit (20 µg/kg).

## Feed

- Complementary compound feed for ruminants: Aflatoxins were found in low concentrations (up to 0.81 µg B1/kg; maximum limit in feed for lactating ruminants is 5 µg/kg).
- Compound feed for pig: DON was detected in 50 % of the samples, while DON-related compounds were mostly undetectable. T-2 + HT-2 was present in 20 % of the pig feed samples, while ZEN was found at low levels in some samples. The levels of DON and T-2 + HT-2 were lower than the two previous years, whereas ZEN was at a similar level. All trichothecenes and ZEN were below the recommended upper level in pig feed in Norway. OTA was found in one sample, above the recommended level in pig feed in Norway. Ergot alkaloids were not detected.

## Acknowledgements

Senior adviser Øygunn Østhagen, NFSA, is gratefully acknowledged for the administration of the programme and the fruitful collaboration with NVI, and all NFSA inspectors involved are acknowledged for the collection of samples. At NVI the technicians Lonny Kløvfjell, Alenka Focak, Elin Rolén, Feng-Ling Tukun and Rune Landaas are acknowledged.

## References

1. VKM 2013. Risk assessment of mycotoxins in cereal grain in Norway. Opinion of the Scientific Steering Committee of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety. 10-004-4, 287 pp.
2. EFSA 2012. Scientific opinion on ergot alkaloids in food and feed. EFSA J. 10(7):2798.
3. Bernhoft, A., Christensen, E., Er, C., Ivanova, L. 2018. The surveillance programme for feed materials, complete and complementary feed in Norway 2017 - Mycotoxins and fungi. Annual Report. Norwegian Veterinary Institute, 23 pp.
4. Bernhoft, A., Christensen, E., Ivanova, L., Er, C., Bergsjø, B., Johannessen, G. 2017. The surveillance programme for feed materials, complete and complementary feed in Norway 2016 - Mycotoxins, fungi and bacteria. Annual Report. Norwegian Veterinary Institute, 24 pp.
5. Ivanova, L., Sahlstrøm, S., Rud, I., Uhlig, S., Fæste, C.K., Eriksen, G.S., Divon, H.H. 2017. Effect of primary processing on the distribution of free and modified *Fusarium* mycotoxins in naturally contaminated oats. World Mycotox J, 10(1):73-88.
6. Mattilsynet (Norwegian Food Safety Authority) 2015. Anbefalte grenseverdier for sopp og mykotoksiner i fôrvarer.
7. Adams, R.S., Kephart, K.B., Ishler, V.A., Hutchinson, L.J., Roth, G.W. 1993. Mold and mycotoxin problems in livestock feeding. Dairy Anim Sci 21:1-16
8. Kosiak, B. 2003. Toxigenic fungi of genera *Fusarium* and *Alternaria* in Norwegian grains. Thesis for the degree of Dr. Scient. at the Norwegian School of Veterinary Science.
9. EFSA, 2017. Risks to human and animal health related to the presence of deoxynivalenol and its acetylated and modified forms in food and feed. EFSA J 15(9):177-186.
10. EU Commission 2016. Commission recommendation (EU) 2016/1319 of 29 July 2016 amending Recommendation 2006/576/EC as regards deoxynivalenol, zearalenone and ochratoxin A, T-2 and HT-2 in pet food.
11. EU Commission 2013. Commission recommendation of 27 March 2013 on the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products.
12. Bernhoft, A., Clasen, P.-E., Kristoffersen, A.B., Torp, M. 2010. Less *Fusarium* infestation and mycotoxin contamination in organic than in conventional cereals. Food Addit Contam 27: 842-852.
13. Edwards, S.G. 2009. *Fusarium* mycotoxin content of UK organic and conventional oats. Food Addit Contam 26: 1063-1069.
14. Parikka, P., Hakala, K., Tiilikkala, K. 2012. Expected shifts in *Fusarium* species composition on cereal grain in Northern Europe due to climatic change. Food Addit Contam 29: 1543-1555.
15. Grinde, L., Heiberg, H., Kristiansen, S., Mamen, J., Skaland, R.G., Tajet, H.T.T. 2018. Været i Norge. MET info, No 13., 24 pp.
16. Forskrift om fôrvarer av 7. november 2002.



## Appendix

**Appendix Table 1.** Concentrations of fungi (total mould, *Fusarium*, storage mould, yeast) and mycotoxins in oats (46 samples) and barley (48 samples) in individual samples from different districts and regions 2018. Concentration of fungi in cfu/g. Concentrations of mycotoxins in µg/kg. DON=deoxynivalenol, 3-Ac-DON=3-acetyl-DON, 15-Ac-DON=15-acetyl-DON, DON-3-G=DON-3-glucoside, T-2=T-2 toxin, HT-2=HT-2 toxin, NIV=nivalenol, ZEN=zearalenone.

Jnr.	Mould	<i>Fusarium</i>	Storage mould	Yeast	DON	3-Ac DON	15-Ac DON	DON-3-G	T-2	HT-2	NIV	ZEN	Ergo-novine /-inine	Ergo-sine/-inine	Ergot-amine /-inine	Ergo-cornine/-inine	α-Ergo-cryptine/-inine	Ergo-cristine/-inine	OTA
<b>OATS Region Midt</b>																			
2018-23-213-1	230000	15000	<50	450000	614	56	<52	99	<14	<22	89	29	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-214-1	910000	45000	5000	3500000	166	48	<52	<80	79	172	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-214-2	320000	50000	1000	2500000	<66	<16	<52	<80	27	40	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-239-2	46000	7700	<50	59000	843	71	<52	97	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-239-3	300000	10000	<50	77000	<66	<16	<52	<80	14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-271-3	220000	2000	500	1800000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-271-4	290000	10000	500	1500000	268	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-289-1	350000	2000	210000	730000	<66	<16	<52	<80	<14	50	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
<b>BARLEY Region Midt</b>																			
2018-23-214-3	70000	10000	1000	1100000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-214-4	25000	1000	5000	300000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-230-1	110000	45000	<50	1400000	<66	<16	<52	<80	15	31	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-231-1	45000	5000	<50	45000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-239-1	50000	6800	<50	130000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-239-4	61000	30000	<50	240000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-247-1	60000	500	100	360000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-271-1	82000	25000	5000	350000	287	18	<52	<80	<14	<22	<30	45	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-271-2	77000	5000	<50	1600000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-315-1	1800000	5000	1600000	35000	240	<16	<52	113	<14	<22	<30	40	<56	<12	<40	<12	<190	<24	22
<b>OATS Region Stor-Oslo</b>																			
2018-23-232-2	1100000	5000	6000	550000	162	28	<52	<80	42	65	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-233-1	950000	25000	100000	680000	118	23	<52	<80	37	127	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-240-2	290000	1000	<50	450000	216	20	<52	84	32	45	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-241-2	570000	250	180000	1000000	163	17	<52	<80	25	61	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21

NORWEGIAN VETERINARY INSTITUTE

2018-23-242-2	850000	10000	50000	1000000	435	25	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-249-2	330000	3000	15000	320000	148	25	<52	<80	22	77	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-250-2	500000	<50	5000	730000	208	16	<52	<80	19	33	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-252-1	240000	3000	1150	140000	137	<16	<52	<80	64	122	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-253-1	470000	10000	37000	680000	<66	23	<52	<80	26	59	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-255-2	400000	20000	9100	640000	187	28	<52	<80	<14	64	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-256-2	330000	500	14000	190000	<66	20	<52	<80	29	66	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-257-2	470000	<50	430000	27000	<66	<16	<52	<80	170	265	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-265-2	2000000	10000	6000	2000000	75	<16	<52	<80	26	58	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-266-2	6400000	50000	25000	3100000	115	<16	<52	<80	26	50	38	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-279-1	210000	<50	5000	380000	90	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-282-1	2600000	10000	77000	1600000	<66	<16	<52	<80	59	188	58	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-286-2	350000	23000	46500	600000	174	17	<52	<80	70	181	55	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-287-2	320000	2000	5500	340000	71	<16	<52	<80	71	205	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-291-1	450000	5000	35000	820000	<66	<16	<52	<80	67	162	58	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-292-2	300000	10000	5300	410000	<66	<16	<52	<80	27	52	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-294-1	630000	30000	16000	190000	78	<16	<52	<80	19	37	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-295-1	1600000	10000	51000	410000	87	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
<b>BARLEY Region Stor-Oslo</b>																			
2018-23-232-1	210000	14000	1000	2000000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-233-2	310000	1500	1600	910000	<66	<16	<52	<80	<14	22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-240-1	70000	350	10000	490000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-241-1	630000	5000	2000	1400000	84	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-242-1	54000	200	10000	260000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-249-1	65000	2300	500	320000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-250-1	42000	<50	8200	120000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-251-1	10000	500	250	180000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-254-1	36000	500	8400	260000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-255-1	190000	18000	9100	1400000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-256-1	73000	<50	21000	550000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-257-1	200000	18000	5000	2900000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-265-1	140000	5500	9100	770000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-266-1	220000	10000	10500	1800000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-274-1	68000	<50	30000	360000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-279-2	50000	1000	1000	1400000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-282-2	410000	10000	5500	1500000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21

NORWEGIAN VETERINARY INSTITUTE

2018-23-286-1	860000	9000	40000	1500000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-287-1	41000	10000	<50	820000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-292-1	190000	1000	50000	1000000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
<b>OATS Region Øst</b>																			
2018-23-237-2	560000	5000	50	2900000	139	17	<52	<80	81	247	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-248-2	470000	1000	15000	860000	243	32	<52	<80	120	317	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-259-2	1000000	15000	32000	820000	108	<16	<52	<80	26	105	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-260-2	280000	5000	5000	1200000	176	26	<52	<80	40	103	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-261-2	590000	15000	17000	2500000	100	<16	<52	<80	36	62	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-263-2	600000	5000	5500	410000	92	<16	<52	<80	41	58	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-264-2	630000	5000	1500	1100000	160	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-277-1	27000	2300	950	27000	278	30	<52	<80	44	65	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-277-2	310000	18000	41000	1200000	179	17	<52	<80	49	129	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-277-3	200000	1000	100	91000	680	55	<52	124	70	160	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-280-2	910000	14000	150000	500000	628	68	<52	92	64	347	303	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-297-1	450000	10000	60000	2300000	141	<16	<52	<80	86	209	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-298-2	370000	50000	100000	1600000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	210	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-299-1	550000	5000	10000	400000	112	<16	<52	<80	20	52	55	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-299-2	730000	5000	16000	590000	72	<16	<52	<80	33	54	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-299-3	160000	10000	6000	820000	260	17	<52	<80	46	98	71	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
<b>BARLEY Region Øst</b>																			
2018-23-237-1	150000	10000	900	990000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-237-3	15000	2000	7300	15000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-238-1	410000	40000	1000	1600000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-238-2	680000	100000	100	1400000	395	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-248-1	260000	5000	26500	910000	<66	<16	<52	<80	<14	22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-259-1	140000	50000	6000	1200000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-260-1	36000	2000	800	840000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-261-1	91000	10000	2000	2300000	<66	<16	<52	<80	14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-263-1	91000	5000	50	750000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-264-1	320000	10000	100	3300000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-280-1	550000	15000	2000	1000000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-297-2	50000	250	500	1000000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-298-1	82000	3500	100	860000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	51	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-299-4	30000	5000	5000	1800000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
<b>BARLEY Region Sør og Vest</b>																			

2018-23-181-1	360000	5000	<50	3600000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-267-1	580000	15000	30000	640000	<66	<16	<52	<80	<14	65	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-267-2	68000	4500	50	730000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-23-278-1	95000	15000	2500	750000	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21

**Appendix Table 2.** Concentrations of mycotoxins in individual samples of **complete feed for pigs** (20 samples) 2018. All concentrations in µg/kg. DON=deoxynivalenol, 3-Ac-DON=3-acetyl-DON, 15-Ac-DON=15-acetyl-DON, DON-3-G=DON-3-glucoside, T-2=T-2 toxin, HT-2=HT-2 toxin, NIV=nivalenol, ZEN=zearalenone, OTA=ochratoxin A.

Jnr.	Type of feed	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2	HT-2	NIV	ZEN	Ergo-novine /-inine	Ergo-sine/-inine	Ergot-amine/-inine	Ergo-cornine /-inine	α-Ergo-cryptine/-inine	Ergo-cristine/-inine	OTA
2018-21-5-1	Format Laktasjon	234	53	<52	<80	<14	106	<30	13	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-6-1	Ideal 50	<66	<16	<52	<80	<14	107	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-28-1	Fiskå Opti Vekst Våt	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	30	<56	<12	<40	<12	<190	<24	26
2018-21-30-1	Format Purke	157	<16	<52	<80	14	60	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-31-1	NF Ideal Junior	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	28	<56	<12	<40	<12	<190	27	<21
2018-21-42-1	Fullfor til svin	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-44-1	Format Kvikk 140	110	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-44-3	Format Purke	111	<16	<52	<80	14	24	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-44-5	Format Vekst 110	<66	<16	<52	<80	<14	22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-50-1	Svin Opti Norm	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-55-1	Fiskå Opti Drektig Våt	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-55-2	Fiskå Opti Vital Pluss	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-88-1	Fullfor til Smågris	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	67	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-88-2	Format Vekst	<66	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-120-1	Format Purke	106	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-123-4	Format Vekst 110	132	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-125-1	Format Drektig	131	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-126-1	Format Purke	158	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-127-1	Ideal Junior	106	<16	<52	<80	<14	<22	<30	67	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21
2018-21-128-1	Tilskuddsfor til svin	71	<16	<52	<80	<14	<22	<30	<10	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<21

**Appendix Table 3.** Concentrations of aflatoxin B1, B2, G1 and G2 in individual samples of **complementary compound feed for ruminants** (50 samples) 2018. All concentrations in µg/kg.

Jnr.	Type of feed	Afla B1	Afla B2	Afla G1	Afla G2
2018-21-16-1	Drøv Energirik	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-18-1	Melketopp N	0,81	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-22-1	Melketopp N	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-23-1	Drøv kjøtt	0,61	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-24-1	Drøv Energirik	0,81	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-27-1	Fiskå Nor 50	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-30-2	Formel Energi	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-32-1	Formel Elite	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-32-2	Formel Biff	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-34-1	Formel Elite 80	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-34-2	Formel Sau	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-34-3	Formel Sau Ekstra	0,35	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-35-1	Drøv Genial	0,55	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-41-1	Drøv Energirik	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-42-2	Forblanding til drøvtyggere	0,34	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-43-1	Tilskuddsfôr drøvtyggere	0,26	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-44-2	Formel Elite 80	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-44-4	Format Energi Premium 80	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-46-1	FK Proammon bygg	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-47-1	Fiskå Melketopp Nøytral	0,37	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-47-2	Fiskå Nor500	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-48-1	Tilskuddsfôr drøvtyggere	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-49-1	Tilskuddsfôr drøvtyggere	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-49-2	Tilskuddsfôr drøvtyggere	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-49-3	Tilskuddsfôr drøvtyggere	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-50-2	Drøv 118 Nøytral	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-59-1	Drøv Kjøttfe	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-85-1	Drøv Middelslått	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-85-2	Drøv Lam	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-86-1	FORMEL Fiber Grovform	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-86-2	FORMEL Elite80	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-86-3	FORMEL Biff intensiv	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-87-1	Drøv Energirik	0,28	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-87-2	Drøv Fiber Storfe	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-94-1	Drøv tilvekst m levende gjær	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-115-1	Tilskuddsfôr drøvtyggere	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-115-2	Tilskuddsfôr drøvtyggere	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-115-3	Tilskuddsfôr drøvtyggere	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-116-1	Drøv tilvekst	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-121-1	Formel biff	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-121-2	FK reinfôr bas-B13543	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-121-3	Formel geit 80-B 10063	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-122-1	Maxammon behandlet Bygg	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-122-2	Maxammon behandlet Havre	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-123-1	Formel Sau varenr 10870	0,37	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-123-2	Formel sau, varenr 10202	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-123-3	Biff intensiv, varenr 10300	<0,25	<0,10	0,40	<0,15
2018-21-124-1	Formel Sau	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-124-2	Formel Elite 90	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-129-1	Drøvtyggerfôr uspesifisert	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15

**Appendix Table 4.** Concentrations of aflatoxin B1, B2, G1, G2 in individual samples of maize (9 samples) in 2018. All concentrations in µg/kg.

Jnr.	Afla B1	Afla B2	Afla G1	Afla G2
2018-21-4-1	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-12-1	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-21-1	4,59	0,47	<0,20	<0,15
2018-21-25-1	0,28	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-29-1	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-51-1	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-56-1	10,58	1,01	<0,20	<0,15
2018-21-117-1	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15
2018-21-118-1	<0,25	<0,10	<0,20	<0,15

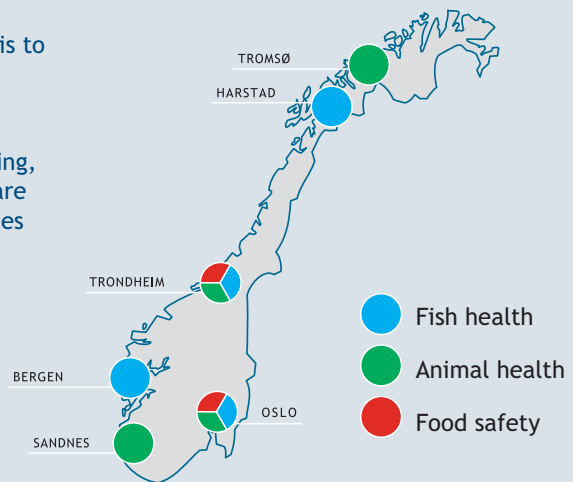
*Scientifically ambitious, forward-looking and cooperatively oriented  
– for integrated health*

The Norwegian Veterinary Institute is a national research institute that operates in the fields of animal and fish health, food safety and feed hygiene; its primary task is to provide the authorities with independently generated knowledge.

Emergency preparedness, diagnostic services, monitoring, reference functions, consulting, and risk assessments are all important areas of activity. Our products and services include research results and reports, analyses and diagnoses, studies and advice.

The Norwegian Veterinary Institute's central laboratory and administration lie in Oslo, and we operate regional laboratories in Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad and Tromsø.

The Norwegian Veterinary Institute collaborates with a large number of national and international institutions.



### Fish health



### Animal health



### Food safety



**Oslo**  
postmottak@vetinst.no

**Trondheim**  
vit@vetinst.no

**Sandnes**  
vis@vetinst.no

**Bergen**  
post.vib@vetinst.no

**Harstad**  
vih@vetinst.no

**Tromsø**  
vitr@vetinst.no

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



**Veterinærinstituttet**  
Norwegian Veterinary Institute

## OVERVÅKINGSRESULTATER FOR PLANTEVERN MIDLER I FÔR TIL LANDDYR 2018

### Formål

I henhold til EØS-avtalen og forskrift 22. desember 2008 nr. 1621 om offentlig kontroll med etterlevelse av regelverk om fôrvarer, næringsmidler og helse og velferd hos dyr (kontrollforskriften), er Norge forpliktet til å utøve offentlig kontroll for å sikre at fôrlovgivningen blir etterlevd. Formålet med programmet i 2018 var da blant annet å overvåke restinnholdet av plantevernmidler i norskprodusert bygg, importerte vegetabiliske fôrmidler og fôrblandinger til verpehøns.

### Prøvemateriale

I 2018 ble det tatt ut 44 prøver til analyse for rester av plantevernmidler i fôr. Tabell 1 viser hvilke prøvematerialer som ble mottatt samt opprinnelseslandet til prøvene. Prøvene ble tatt ut av inspektører fra Mattilsynets avdelinger og sendt til NIBIO via Veterinærinstituttet eller ALcontrol AS.

Tabell 1. Oversikt over prøver i fôrovervåkingen for plantevernmiddelrester i 2018

Prøvemateriale	Opprinnelsesland	Antall prøver
Bygg	Ikke oppgitt	18
Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	12
Mais	Ikke oppgitt	4
Maisgluten	Ikke oppgitt	1
Rapskakemel	Ikke oppgitt	2
Rapsmel	Kasakhstan	1
Sesamkakemel	Kina	1
Soyabønne	Canada	1
Soyamel	Ikke oppgitt	3
Sukkerroer/roesnitte	Ikke oppgitt	1
<b>Totalsum</b>		<b>44</b>

Én av prøvene som ble tatt ut, var økologisk (sesamkakemel).

### Analyser

Alle analysene er utført hos NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse, avdeling pesticider og naturstoffkjemi som er et akkreditert laboratorium (vedlegg 1). Det ble benyttet to store multimetoder (M86 og M93) som til sammen bestemmer rester av 352 forskjellige plantevernmidler inkludert noen nedbrytningsprodukter (vedlegg 2). I tillegg ble det benyttet spesialmetoder for glyfosat og for fipronil og fipronil sulfon. Det ble analysert for glyfosat i alle prøver med unntak av én prøve av maisgluten, mens det i 10 av prøvene av fôrblanding til fjørfe ble analysert for fipronil og fipronil sulfon. Alle funn av plantevernmidler større eller lik stoffenes analytiske kvantifiseringsgrense (LOQ) er rapportert. LOQ er på 0,01 mg/kg for de fleste stoffer i multimetodene. Glyfosat har LOQ lik 0,05 mg/kg, mens fipronil og fipronil sulfon har LOQ lik 0,002 mg/kg.

### Resultater

Det ble påvist rester av plantevernmidler i 25 av 44 prøver. Det ble også påvist funn i den økologiske prøven. Tabell 2 viser påviste rester av plantevernmidler i prøvene. Grenseverdiene (MRL) er oppgitt for originalt produkt (f.eks. bygg og mais). For å kunne sammenligne et påvist funn i en bearbeidet vare (f.eks. soyamel) mot en grenseverdi for originalt produkt benyttes en prosesseringsfaktor.



Tabell 2. Funn av plantevernmiddelester i fôrprøver

Prøvenummer	Prøvemateriale	Land	Metode	Plantevernmidler	Svar (mg/kg)	MRL (mg/kg)
V018-00763-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,1	20
V018-00765-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	1,4	20
V018-00766-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,74	20
V018-00767-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,67	20
V018-00768-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	1,4	20
V018-00772-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,64	20
V018-00775-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,06	20
V018-00861-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	1,4	20
V018-00862-1	Bygg	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,43	20
V018-00167-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,22	*
V018-00167-2	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,28	*
V018-00216-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	86	Etoksykvin	0,25	*
V018-00313-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,25	*
V018-00314-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,1	*
V018-00461-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,12	*
V018-00463-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,19	*
V018-00464-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,13	*
V018-00673-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	93	Pirimifos-metyl	0,01	*
V018-00673-1	Fôrblanding, fjørfe	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,23	*
V018-00315-1	Mais	Ikke oppgitt	93	Pirimifos-metyl	0,011	0,5
V018-00316-1	Mais	Ikke oppgitt	93	Pirimifos-metyl	0,13	0,5
V018-00319-1	Mais	Ikke oppgitt	93	Klorpyrifos-metyl	0,11	3
V018-00168-1	Rapskakemel	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,12	*
V018-00759-1	Sesamkakemel, økologisk	Kina	93	Klorpyrifos	0,035	*
V018-00758-1	Soyamel	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,16	*
V018-00368-1	Soyamel	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,57	*

\*Prøvematerialet er bearbeidet

Det ble totalt påvist 20 funn av ugrasmiddelet glyfosat, ett funn av etoksykvin (antioksydant) og totalt fem funn av insektmidlene pirimifos-metyl, klorpyrifos-metyl og klorpyrifos.

### Konklusjon

Totalt antall prøver med funn var 56,8 % i 2018. Dette er en økning i forhold til 2017 der antall prøver med funn var 41,7 %. Variasjoner fra år til år anses for å være normalt da påviste funn kan avhenge av mange faktorer, slik som variasjon i prøveuttaket og søkespekteret.

Ås, 29.03.2017

*Randi Bolli Agnethe Christiansen*

Randi Bolli  
Overingeniør

Agnethe Christiansen  
Forsker/Prosjektleder OK-program

**Vedlegg**

Vedlegg 1. Akkrediteringsbevis med link til akkrediteringsdokument

Vedlegg 2. Søkespekter for multimetodene M86 og M93 (gjeldende fra 20.08.2018)

## Vedlegg 1. Akkrediteringsbevis med link til akkrediteringsdokument



# AKKREDITERINGSBEVIS

ACCREDITATION CERTIFICATE

## NIBIO - Norsk institutt for bioøkonomi, Plantehelse

er første gang akkreditert den 27.04.1995 av Norsk akkreditering

*is accredited on 27.04.1995 by the Norwegian Accreditation*

og tilfredsstillter kravene i NS-EN ISO/IEC 17025

*and complies with the requirements of NS-EN ISO/IEC 17025*

Akkrediteringens omfang og varighet fremgår av gjeldende akkrediteringsdokument, og akkrediteringen forutsetter regelmessig oppfølging.

*The scope and conditions of the accreditation are specified in the accreditation document, and the accreditation requires regular surveillance.*

Akkrediteringsnummer: **TEST 035**

*Accreditation number*

NORSK AKKREDITERING  
NORWEGIAN ACCREDITATION

Norsk akkreditering / Norwegian Accreditation

Akkrediteringsomfang for TEST 035:

<https://www.akkreditert.no/akkrediterte-organisasjoner/akkrediteringsomfang/?AkkId=158>

## Vedlegg 2. Søkespekter for multimetodene M86 og M93



### Søkespekter for multimetoder vegetabilier Monitoring programme multi-methods M86 + M93

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ (mg/kg)	Method	Comments
1-Naphthylacetamide	1-Naftylacetamid	G	0,01	M86	
2-Phenylphenol	2-Fenylfenol	F	0,01	M93	
4,4-Dichlorobenzophenone	4,4-Diklorbensofenon	M	0,01	M93	Metabolite of dicofol
4-Bromophenylurea	4-Bromfenylurea	M	0,01	M86	Metabolite of metobromuron
Abamectin	Abamektin	I	0,01	M86	
Acephate	Acefat	I	0,01	M86	
Acetamiprid	Acetamiprid	I	0,01	M86	
Aclonifen	Aklonifen	H	0,01	M93	
Acrinathrin	Akrinatrinn	I	0,01	M93	
Aldicarb	Aldikarb	I	0,01	M86	
Aldicarb-sulfone	Aldikarb sulfon	M	0,01	M86	
Aldicarb-sulfoxide	Aldikarb sulfoksid	M	0,01	M86	
Aldrin	Aldrin	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Alpha-cypermethrin	Alfacypermetrin	I	0,01	M86	
Ametoctradin	Ametoktradin	F	0,01	M86	
Amitraz	Amitraz	I	0,01	M86	
Amitraz metabolite DMF	Amitraz metabolitt DMF	M	0,01	M86	DMF=2,4-dimetylfenylformamid
Amitraz metabolite DMPF	Amitraz metabolitt DMPF	M	0,01	M86	DMPF=N-2,4-dimetylfenyl-N-metylformamidin
Ancymidol	Ancymidol	G	0,01	M86	
Anthraquinone	Antrakinson	I	0,01	M93	Not accr.
Atrazine	Atrazin	H	0,01	M86	
Atrazine-desethyl	Atrazin desetyl	M	0,01	M86	
Atrazine-desisopropyl	Atrazin desisopropyl	M	0,01	M86	
Azinphos-ethyl	Azinfosetyl	I	0,01	M86	
Azinphos-methyl	Azinfosmetyl	I	0,01	M86	
Azoxystrobin	Azoksystrobin	F	0,01	M86	
Benalaxyl	Benalaksyl	F	0,01	M93	
Benzovindiflupyr	Benzovindiflupyr	F	0,01	M86	
Bifenazate	Bifenazat	I	0,01	M86	
Bifenthrin	Bifentrin	I	0,01	M93	
Binapacryl	Binapakryl	F	0,02	M86	
Biphenyl	Difenyl	F	0,01	M93	
Bitertanol	Bitertanol	F	0,01	M86	
Bixafen	Biksafen	F	0,01	M86	
Boscalid	Boskalid	F	0,01	M93	
Bromophos	Bromofos	I	0,01	M93	

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ (mg/kg)	Method	Comments
Bromophos-ethyl	Bromofosetyl	I	0,01	M93	
Bromopropylate	Bromopropylat	I	0,01	M93	
Bromuconazole	Bromukonazol	F	0,01	M86	
Bupirimate	Bupirimat	F	0,01	M93	
Buprofezin	Buprofezin	I	0,01	M86	
Cadusafos	Kadusafos	I	0,01	M86	BF:LOQ 0,006
Carbaryl	Karbaryl	I/G	0,01	M86	
Carbendazim	Karbendazim	F	0,01	M86	
Carbofuran	Karbofuran	I	0,001	M86	Accredited from 0,01 mg/kg
Carbofuran-3-hydroxy	Karbofuran-3-hidroksy	M	0,001	M86	Accredited from 0,01 mg/kg
Carboxin	Karboksin	F	0,01	M86	
Carfentrazone-ethyl	Karfentrazon-etyl	H	0,01	M86	
Chinomethionat	Kinometionat	F	0,05	M93	Not accr. and not ana.cer.
Chlorantraniliprole	Klorantraniliprol	I	0,01	M86	
Chlorbufam	Klorbufam	H	0,01	M86	
Chlordane	Klordan	I	0,01	M93	
Chlorfenapyr	Klorfenapyr	I	0,01	M93	
Chlorfenvinphos	Klorfenvinfos	I	0,01	M86	
Chlorfluazuron	Klorfluazuron	I	0,01	M86	
Chlorobenzilate	Klorbensilat	I	0,01	M93	
Chlorothalonil	Klortalonil	F	0,1	M93	Not accr.
Chlorpropham	Klorprofam	G	0,01	M93	
Chlorpyrifos	Klorpyrifos	I	0,01	M93	
Chlorpyrifos-methyl	Klorpyrifosmetyl	I	0,01	M93	
Chlozolinate	Klozolinat	F	0,01	M93	
Clofentezine	Klofentezin	I	0,01	M86	
Clomazone	Klomazon	H	0,01	M86	
Clothianidin	Klotianidin	I	0,01	M86	Metabolite of thiamethoxam
Coumaphos	Coumafos	I	0,01	M86	
Cyanazine	Cyanazin	H	0,01	M86	
Cyazofamid	Cyazofamid	F	0,01	M86	
Cycloxydim	Sykloksydim	H	0,01	M86	
Cyflufenamid	Cyflufenamid	F	0,01	M86	
Cyfluthrin	Cyflutrin	I	0,01	M93	
Cymiazole	Cymiazol	I	0,01	M86	
Cymoxanil	Cymoksanil	F	0,01	M86	
Cypermethrin	Cypermetrin	I	0,01	M93	
Cyproconazole	Cyprokonazol	F	0,01	M86	
Cyprodinil	Cyprodinil	F	0,01	M93	
Cyromazine	Cyromazin	I	0,05	M86	Not accr.
DDD-o,p'	DDD-o,p'	M	0,01	M93	
DDD-p,p'	DDD-p,p'	M	0,01	M93	
DDE-o,p'	DDE-o,p'	M	0,01	M93	
DDE-p,p'	DDE-p,p'	M	0,01	M93	
DDT-o,p'	DDT-o,p'	I	0,01	M93	
DDT-p,p'	DDT-p,p'	I	0,01	M93	

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ (mg/kg)	Method	Comments
Deltamethrin	Deltametrin	I	0,01	M86	
Demeton-S-methyl	Demeton-S-metyl	I	0,01	M86	BF:LOQ 0,002
Demeton-S-methyl-sulfone	Demeton-S-metyl sulfon	M	0,01	M86	BF:LOQ 0,002
Diaphenthiuron	Diaphentiuron	I	0,01	M86	Not accr., not detectable in lettuces and similar matrices.
Diazinon	Diazinon	I	0,01	M93	
Dichlofluanid metabolite DMSA	Diklofluanid metabolitt DMSA	M	0,01	M86	DMSA:dimetylaminosulfanilid
Dichlorvos	Diklorvos	I	0,01	M86	Not accr. cer.
Dicloran	Dikloran	F	0,01	M93	
Dicofol-p,p'	Dikofol-p,p'	I	0,01	M93	Not accr.
Dicrotophos	Dikrotofos	I	0,01	M86	
Dieldrin	Dieldrin	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Diethofencarb	Dietofenkarb	F	0,01	M86	
Difenoconazole	Difenokonazol	F	0,01	M86	
Diflubenzuron	Diflubenzuron	I	0,01	M86	
Diflufenican	Diflufenikan	H	0,01	M86	
Dimethenamid	Dimetenamid	H	0,01	M86	
Dimethoate	Dimetoat	I	0,01	M86	
Dimethomorph	Dimetomorf	F	0,01	M86	
Dimoxystrobin	Dimoksystrobin	F	0,01	M86	
Diniconazole	Dinikonazol	F	0,01	M86	
Dinotefuran	Dinotefuran	I	0,01	M86	
Diphenylamine	Difenylamin	F	0,01	M93	
Disulfoton	Disulfoton	I	0,01	M86	BF:LOQ 0,001
Disulfoton-sulfone	Disulfoton sulfon	M	0,01	M86	BF:LOQ 0,001
Disulfoton-sulfoxide	Disulfoton sulfoksid	M	0,01	M86	BF:LOQ 0,001
Dodine	Dodin	F	0,01	M86	
EPN	EPN	I	0,01	M93	
Emamectin benzoate B1a	Emamektin benzoat B1a	I	0,01	M86	
Endosulfan alpha	Endosulfan alfa	I	0,01	M93	
Endosulfan beta	Endosulfan beta	I	0,01	M93	
Endosulfan-sulfate	Endosulfan sulfat	M	0,01	M93	
Endrin	Endrin	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,005 (fruit), 0,01 (dinner/cereals)
Endrin ketone	Endrin keton	M	0,01	M93	
Epoxiconazole	Epoksikonazol	F	0,01	M86	
Ethiofencarb	Etiofenkarb	I	0,01	M86	
Ethiofencarb-sulfone	Etiofenkarb sulfon	M	0,01	M86	
Ethiofencarb-sulfoxide	Etiofenkarb sulfoksid	M	0,01	M86	
Ethion	Etion	I	0,01	M93	
Ethirimol	Etirimol	F	0,01	M86	
Ethoprophos	Etoprofos	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,008
Ethoxyquin	Etoksykvin	F	0,05	M86	Not accr. and not ana. cer.
Etofenprox	Etofenproks	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Etioazole	Etoksazol	I	0,01	M86	
Etrimfos	Etrimfos	I	0,01	M93	
Famoxadone	Famoksadon	F	0,01	M86	

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ (mg/kg)	Method	Comments
Fenamidone	Fenamidon	F	0,01	M86	
Fenamiphos	Fenamifos	I	0,01	M86	
Fenamiphos-sulfone	Fenamifos sulfon	M	0,01	M86	
Fenamiphos-sulfoxide	Fenamifos sulfoksid	M	0,01	M86	
Fenarimol	Fenarimol	F	0,01	M93	
Fenazaquin	Fenazakvin	I	0,01	M93	
Fenbuconazole	Fenbukonazol	F	0,01	M86	
Fenbutatin oxide	Fenbutatinoksid	I	0,02	M86	
Fenchlorphos	Fenklorfos	I	0,01	M93	
Fenhexamid	Fenheksamid	F	0,01	M86	
Fenitrothion	Fenitrothion	I	0,01	M93	
Fenoxycarb	Fenoksykarb	I	0,01	M86	
Fenpropathrin	Fenpropatrin	F	0,01	M86	
Fenpropidin	Fenpropidin	F	0,01	M86	
Fenpropimorph	Fenpropimorf	F	0,01	M86	
Fenpyrazamine	Fenpyrazamin	F	0,01	M86	
Fenpyroximate	Fenpyroksimat	I	0,01	M86	
Fenthion	Fention	I	0,01	M86	
Fenthion oxon	Fention okson	M	0,01	M86	
Fenthion oxon sulfone	Fention okson sulfon	M	0,01	M86	
Fenthion oxon sulfoxide	Fention okson sulfoksid	M	0,01	M86	
Fenthion-sulfone	Fention sulfon	M	0,01	M86	
Fenthion-sulfoxide	Fention sulfoksid	M	0,01	M86	
Fenvalerate	Fenvalerat	I	0,01	M93	
Fipronil	Fipronil	I	0,01	M86	BF:LOQ 0,004
Flonicamid	Flonikamid	I	0,01	M86	
Florasulam	Florasulam	H	0,01	M86	
Fluazifop-P-butyl	Fluazifop-P-butyl	H	0,01	M86	
Fluazinam	Fluazinam	F	0,01	M93	Not accr.
Flubendiamid	Flubendiamid	I	0,01	M86	
Flucytrinate	Flucytrinat	I	0,01	M93	
Fludioxonil	Fludioksonil	F	0,01	M86	
Flufenacet	Flufenacet	H	0,01	M86	
Flufenoxuron	Flufenoksuron	I	0,01	M86	
Flumethrin	Flumetrin	I	0,01	M86	
Flumioxazin	Flumioksazin	H	0,01	M86	
Fluopicolide	Fluopikolid	F	0,01	M93	Not accr.
Fluopyram	Fluopyram	F	0,01	M86	
Fluquinconazole	Flukvinkonazol	F	0,01	M86	
Flusilazole	Flusilazol	F	0,01	M86	
Flutolanil	Flutolanil	F	0,01	M93	
Flutriafol	Flutriafol	F	0,01	M86	
Fluxapyroxad	Fluksapyroksad	F	0,01	M86	
Fomesafen	Fomesafen	H	0,02	M86	
Formetanate	Formetanat	I	0,01	M86	
Fosthiazate	Fostiazat	I	0,01	M86	

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ (mg/kg)	Method	Comments
HCH alpha	HCH alfa	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
HCH beta	HCH beta	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Halauksifen-methyl	Halauksifen-metyl	H	0,01	M86	
Heptachlor	Heptaklor	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Heptachlor-epoxide trans	Heptaklor epoksid trans	M	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Heptenofos	Heptenofos	I	0,01	M93	
Hexachlorobenzene (HCB)	Hexachlorobenzene (HCB)	F	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Hexaconazole	Heksakonazol	F	0,01	M86	
Hexaflumuron	Heksaflumuron	I	0,01	M86	
Hexythiazox	Heksytriasoks	I	0,01	M86	
Imazalil	Imazalil	F	0,01	M86	
Imidacloprid	Imidakloprid	I	0,01	M86	
Indoxacarb	Indoksakarb	I	0,01	M86	
Iprodione	Iprodion	F	0,01	M86	
Iprovalicarb	Iprovalikarb	F	0,01	M86	
Isocarbophos	Isokarbofos	I	0,01	M93	
Isofenfos	Isofenfos	I	0,01	M93	
Isofenfos-methyl	Isofenfosmetyl	I	0,01	M93	
Isofenfos-oxon	Isofenfos-okson	M	0,01	M93	
Isoprocarb	Isoprokarb	I	0,01	M86	
Isoprothiolane	Isoprotiolan	F	0,01	M86	
Isoproturon	Isoproturon	H	0,01	M86	
Isopyrazam	Isopyrazam	F	0,01	M86	
Isoxaben	Isoksaben	H	0,01	M86	
Kresoxim-methyl	Kresoksimmetyl	F	0,01	M86	
Lactofen	Laktofen	H	0,01	M86	
Lambda-cyhalothrin	Lambdacyhalotrin	I	0,01	M93	
Lindane (HCH gamma)	Lindan (HCH gamma)	I	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Linuron	Linuron	H	0,01	M86	
Lufenuron	Lufenuron	I	0,01	M86	
Malaoxon	Malaokson	M	0,01	M86	
Malathion	Malation	I	0,01	M86	
Mandipropamid	Mandipropamid	F	0,01	M86	
Mecarbam	Mekarbam	I	0,01	M86	
Mepanipyrim	Mepanipyrim	F	0,01	M86	
Mepronil	Mepronil	F	0,01	M93	
Metaflumizone	Metaflumizon	I	0,01	M86	
Metalaxyl	Metalaksyl	F	0,01	M93	
Metamitron	Metamitron	H	0,01	M86	
Metconazole	Metkonazol	F	0,01	M86	
Methacrifos	Metakrifos	I	0,01	M93	
Methamidophos	Metamidofos	I	0,01	M86	Not ana.cer.
Methidathion	Metidation	I	0,01	M86	
Methiocarb	Metiokarb	I	0,01	M86	
Methiocarb-sulfone	Metiokarb sulfon	M	0,01	M86	
Methiocarb-sulfoxide	Metiokarb sulfoksid	M	0,01	M86	



Pesticide	Pesticid	Class	LOQ (mg/kg)	Method	Comments
Methomyl	Metomyl	I	0,01	M86	
Methoxychlor	Metoksyklor	I	0,01	M93	Not accr.
Methoxyfenozide	Metoksyfenozid	I	0,01	M86	
Metobromuron	Metobromuron	H	0,01	M86	
Metolachlor	Metolaklor	H	0,01	M86	
Metrafenone	Metrafenon	F	0,01	M86	
Metribuzin	Metribuzin	H	0,01	M86	
Mevinphos	Mevinfos	I	0,01	M86	
Monocrotophos	Monokrotofos	I	0,01	M86	
Myclobutanil	Myklobutanil	F	0,01	M93	
Nitenpyram	Nitenpyram	I	0,01	M86	
Nitrofen	Nitrofen	H	0,01	M93	BF:LOQ 0,005
Novaluron	Novaluron	I	0,01	M86	
Omethoate	Ometoat	I	0,01	M86	BF:LOQ 0,003
Oxadixyl	Oksadiksyl	F	0,01	M93	
Oxamyl	Oksamyl	I	0,01	M86	
Oxydemeton-methyl	Oksydemeton-metyl	I/M	0,01	M86	Demeton-S-metyl sulfoksid. BF:LOQ 0,002
Paclobutrazol	Paklobutrazol	G	0,01	M86	
Paraoxon	Paraokson	M	0,01	M93	
Paraoxon-methyl	Paraoksonmetyl	M	0,01	M86	
Parathion	Paration (etyl)	I	0,01	M93	
Parathion-methyl	Parationmetyl	I	0,01	M93	
Penconazole	Penkonazol	F	0,01	M86	
Pencycuron	Pencykuron	F	0,01	M86	
Pendimethalin	Pendimetalin	H	0,01	M93	
Penflufen	Penflufen	F	0,01	M86	
Pentachloroaniline	Pentakloranilin	M	0,01	M93	Metabolite of quintozene
Penthiopyrad	Pentiopyrad	F	0,01	M86	
Permethrin	Permetrin	I	0,01	M93	
Phenmedipham	Fenmedifam	H	0,01	M86	
Phenthoate	Fentoat	I	0,01	M86	
Phorate	Forat	I	0,01	M86	
Phorate oxon	Forat okson	M	0,01	M86	
Phorate-sulfone	Forat sulfon	M	0,01	M86	
Phorate-sulfoxide	Forat sulfoksid	M	0,01	M86	
Phosalone	Fosalon	I	0,01	M86	
Phosmet	Fosmet	I	0,01	M86	
Phosmet oxon	Fosmet okson	M	0,01	M86	
Phosphamidon	Fosfamidon	I	0,01	M86	
Phoxim	Foksim	I	0,01	M86	
Phtalimide	Ftalimid	M	0,05	M93	Pl. Metabolite of folpet. Not accr. and not ana.cer.
Picoxystrobin	Pikoksystrobin	F	0,01	M93	
Pinoxaden	Pinoksaden	H	0,01	M86	
Pirimicarb	Pirimikarb	I	0,01	M86	
Pirimicarb desmethyl	Pirimikarb desmetyl	M	0,01	M86	

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ (mg/kg)	Method	Comments
Pirimiphos-methyl	Pirimifosmetyl	I	0,01	M93	
Prochloraz	Prokloraz	F	0,01	M86	
Procymidone	Procymidon	F	0,01	M93	
Profenofos	Profenofos	I	0,01	M86	
Prometryn	Prometryn	H	0,01	M93	
Propachlor	Propaklor	H	0,01	M93	
Propamocarb	Propamokarb	F	0,01	M86	
Propaquizafop	Propakvizafop	H	0,01	M86	
Propargite	Propargit	I	0,01	M86	
Propham	Profam	H/G	0,01	M86	
Propiconazole	Propikonazol	F	0,01	M86	
Propoxur	Propoksur	I	0,01	M86	
Propoxycarbazon	Propoksykarbazon	H	0,01	M86	
Propyzamide	Propyzamid	H	0,01	M93	
Proquinazid	Prokvinazid	F	0,01	M86	
Prosulfocarb	Prosulfokarb	H	0,01	M86	
Prothioconazole-desthio	Protiokonazol-destio	M	0,01	M86	
Prothiofos	Protiofos	I	0,01	M93	
Pymetrozine	Pymetrozin	I	0,01	M86	
Pyraclostrobin	Pyraklostrobin	F	0,01	M86	
Pyrazophos	Pyrazofos	F	0,01	M86	
Pyrethrins	Pyretriner	I	0,01	M86	
Pyridaben	Pyridaben	I	0,01	M86	
Pyridalyl	Pyridalyl	I	0,01	M86	
Pyridate	Pyridat	H	0,02	M86	Not accr.
Pyridate metabolite	Pyridat metabolitt	M	0,01	M86	6-klor-4-hydroksy-3-fenylpyridazin = pyridafol
Pyrifenox	Pyrifenoks	F	0,01	M93	
Pyrimethanil	Pyrimetanil	F	0,01	M93	
Pyriofenone	Pyriofenon	F	0,01	M86	
Pyriproxyfen	Pyriproksyfen	I	0,01	M93	
Pyroxsulam	Pyroksulam	H	0,01	M86	
Quinalphos	Kvinalfos	I	0,01	M93	
Quinoxifen	Kvinoksyfen	F	0,01	M93	
Quintozene	Kvintozen	F	0,01	M93	
Rotenone	Rotenon	I	0,01	M86	
Simazine	Simazin	H	0,01	M93	
Spinetoram	Spinetoram	I	0,01	M86	
Spinosad	Spinosad	I	0,01	M86	
Spirodiclofen	Spirodiklofen	I	0,01	M86	
Spiromesifen	Spiromesifen	I	0,01	M86	
Spirotetramat	Spirotetramat	I	0,01	M86	
Spirotetramat-enol	Spirotetramat-enol	M	0,01	M86	
Spirotetramat-enol-glucoside	Spirotetramat-enol-glukosid	M	0,01	M86	Not ana.cer.
Spirotetramat-ketohydroxy	Spirotetramat-ketohydroksy	M	0,01	M86	
Spirotetramat-monohydroxy	Spirotetramat-monohydroksy	M	0,01	M86	

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ (mg/kg)	Method	Comments
Spiroxamine	Spiroksamin	F	0,01	M86	
Sulfotep	Sulfotep	I	0,01	M93	
Sulfoxaflor	Sulfoksaflor	I	0,01	M86	
THPI	THPI	M	0,05	M93	THPI: 1,2,3,6- Tetrahydrophthalimide. Metabolite of captan. Not accr. and not ana.cer.
Tau-fluvalinate	Tau-fluvalinat	I	0,01	M86	
Tebuconazole	Tebukonazol	F	0,01	M86	
Tebufenozide	Tebufenozid	I	0,01	M86	
Tebufenpyrad	Tebufenpyrad	I	0,01	M93	Not accr.
Tecnazene	Teknazen	F	0,01	M93	
Teflubenzuron	Teflubenzuron	I	0,01	M86	
Tefluthrin	Tefluthrin	I	0,01	M93	
Terbufos	Terbufos	I	0,01	M86	BF:LOQ 0,001
Terbufos-sulfone	Terbufos sulfon	M	0,01	M86	BF:LOQ 0,001
Terbufos-sulfoxide	Terbufos sulfoksid	M	0,01	M86	BF:LOQ 0,001
Terbutylazine	Terbutylazin	H	0,01	M93	
Tetraconazole	Tetrakonazol	F	0,01	M86	
Tetradifon	Tetradifon	I	0,01	M93	
Tetramethrin	Tetrametrin	I	0,01	M86	
Thiabendazole	Tiabendazol	F	0,01	M86	
Thiacloprid	Tiakloprid	I	0,01	M86	
Thiamethoxam	Tiametoksam	I	0,01	M86	
Thiodicarb	Tiodikarb	I	0,01	M86	
Thiometon	Tiometon	I	0,01	M86	
Thiophanate-methyl	Tiofanatmetyl	F	0,01	M86	
Tolclofos-methyl	Tolklofosmetyl	F	0,01	M93	
Tolfenpyrad	Tolfenpyrad	I	0,01	M86	
Tolyfluanid	Tolyfluanid	F	0,05	M93	Not accr.
Tolyfluanid metabolite DMST	Tolyfluanid metabolitt DMST	M	0,01	M86	DMST=dimethylaminosulfotoluidide
Triadimefon	Triadimefon	F	0,01	M86	
Triadimenol	Triadimenol	F	0,01	M86	
Triazophos	Triazofos	I	0,01	M86	
Trichlorfon	Triklorfon	I	0,01	M86	
Trichloronat	Trikloronat	I	0,01	M93	
Tricyclazole	Trisyklazol	F	0,01	M86	
Trifloxystrobin	Trifloksystrobin	F	0,01	M86	
Triflumuron	Triflumuron	I	0,01	M86	
Trifluralin	Trifluralin	H	0,01	M93	
Triforine	Triforin	F	0,01	M86	
Trinexapac-ethyl	Trineksapak-etyl	G	0,01	M86	Not accr., not ana. cer.
Triticonazole	Tritikonazol	F	0,01	M86	
Vamidotion	Vamidotion	I	0,01	M86	
Vinclozolin	Vinklozolin	F	0,01	M93	
Zoxamide	Zoksamid	F	0,01	M86	

M86: 244 compounds

M93: 108 compounds

H: Herbicide F: Fungicide I: Insecticide M: Metabolite G: Growth regulator

**Not accr.:** Not accredited/ikke akkreditert **Not accr.cer:** Not accredited in cereals/ikke akkreditert i korn  
**Not ana.cer:** Not analysed in cereals/analyseres ikke i korn

**LOQ: Limit of quantification / kvantifiseringsgrense:**

Only those pesticides found in the samples are reported. This means that pesticides not reported have not been found above their LOQ.

Den laveste konsentrasjonen av stoffet som kan bestemmes kvantitativt med metoden. For multimetoder oppgis bare de pesticidene som påvises ved analysen. De andre pesticidene som metoden omfatter, er da ikke påvist over kvantifiseringsgrensen. Dersom analyseresultatet er oppgitt som "Ikke påvist" for en metode, betyr det at ingen av stoffene som metoden omfatter er funnet i konsentrasjoner over kvantifiseringsgrensen.

**The multi-methods M86 and M93 are accredited for fruits, vegetables and cereals including products of these, and for soyabeans.**

**Honey, dried fruit and fruit jams / Honning, tørket frukt og syltetøy:**

The analysis is accredited according to monitoring programmes dated 01.07.2013 / Analysen er akkreditert iht søkespektrere datert 01.07.2013.

**Baby food (BF) / Barnemat (BF):** The methods are not accredited for baby food. The monitoring programme has some changes in LOQ labeled BF. Analysen er ikke akkreditert. Søkespekter har noen endringer i LOQ merket BF.

**Measurement uncertainty / måleusikkerhet:**

For information about measurement uncertainty, please contact the laboratory. / Opplysninger om måleusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

Søkespekteret er gjeldende fra 20/8-2018