

Fôranalyser 2020

**Kjemiske og mikrobiologiske analyser
Mikroskopiundersøkelser**

**Mattilsynet, seksjon Planter
Ås, Februar 2021**



**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 2020:

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/2020/pdf

SAMMENDRAG:

Resultatene som presenteres i denne rapporten stammer fra det offentlige programmet for overvåkning og kontroll av fôr og fôrråstoffer til landdyr i 2020, 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, mykotoksiner, koksidiostatika, vitamin A, mineraler og tungmetaller, dioksiner og dioksinlignende PCB.

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 2020 utført 42 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 2020 ble totalt 81 prøver av fôrblandinger og importerte vegetabiliske råvarer analysert for salmonella. Ved denne kontrollen ble det ikke påvist salmonella i noen av de analyserte prøvene.

Det ble analysert for koksidiostatika i totalt 39 stikkprøver tatt ut gjennom Mattilsynets overvåkningsprogram, hvorav 3 prøver hadde deklarerende innhold av koksidiostatika. Det ble ikke påvist avvik i forhold til deklarerende innhold av koksidiostatika i noen av prøvene. Blant prøver som ikke var deklarerende med innhold av koksidiostatika, totalt 36 prøver, ble det påvist koksidiostatika i to prøver. Av disse var analysert innhold lavere enn grenseverdi i begge prøvene.

Det ble analysert for tungmetaller i totalt 71 prøver av fôrblandinger, prøver fra gårdsblander, importerte vegetabiliske råvarer og premikser. Det ble ikke påvist resultater av tungmetaller over grenseverdi.

Totalt 49 prøver ble analysert for et utvalg av kobber, sink, vitamin A og selen.

Totalt 7 prøver ble analysert for aflatoksin B1, B2 G1 og G2. Det ble ikke gjort funn av aflatoksin i noen av prøvene.

På grunn av tiltak og restriksjoner i forbindelse med covid-19 er en stor del av prøvetaking foretatt på slutten av året.

1	Innledning	2
1.1	Om rapporten	2
1.2	Laboratorier og analysemetoder	3
1.3	Bruk og fortolkning av resultatene	3
2	Om tabellene med enkeltresultater	4
2.1	Forklaring	4
3	Toleransegrenser	4
4	Resultater og diskusjon	4
4.1	Ulovlig bruk av animalsk protein fra landdyr	4
4.2	Ulovlig bruk av animalsk protein fra akvatiske dyr	5
4.3	Hygienisk kvalitet og mykotoksiner	5
4.3.1	Mykotoksiner i fôrmidler	6
4.4	Koksidiostatika	6
4.5	Tungmetaller	7
4.6	Mineraler (Cu, Zn, Se) og Vitamin A	8
4.7	Dioksiner og dioksinlignende PCB	9
4.8	Genmodifisert materiale	9
	Vedlegg - resultattabeller	9

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 2020 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.

I 2020 er det analysert for Dioksiner og dioksinlignende PCB i totalt 10 prøver av fjørfefôr. Dette har ikke vært gjort tidligere.

1.2 Laboratorier og analysemetoder

SYNLAB Stjørdal var frem til 2021 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 Dioksiner og dioksinlignende PCB	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 SS-EN 16215:2012
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. 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). Dioksiner og dioksinlignende PCB er analysert etter SS-EN 16215:2012. 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 fôrblanding 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 01.01.2020-20.12.2020.

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

Salmonella	påvist/ikke påvist
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	mg/kg
Kobber	mg/kg
Sink	mg/kg
Selen	mg/kg
Dioksiner og dioksinlignende PCB	ng/kg

3 Toleransegrenser

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

Lovdata: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-04-02-360?q=forskrift om omsetning og merking](https://lovdata.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 42 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	42	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 2020 utført 42 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	42	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 2020 ble totalt 81 prøver av fôrblandinger og importerte vegetabiliske fôrmidler analysert for salmonella (82 i 2019, 95 i 2018, 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, 7 prøver av fôr til hest og 7 prøver av importerte vegetabiliske råvarer. Det ble analysert 24 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 2020 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 2020, det ble heller ikke analysert salmonella i miljø- og prosesskontroll i de fem 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	7	3	24	7
Påvist (positiv)	0	0	0	0	0	0	0

4.3.1 Mykotoksiner i fôrmidler

Det ble i 2020 tatt ut totalt 7 prøver av importerte vegetabiliske råvarer til analyse av aflatoksin som ble analysert i regi av SYNLAB Stjørdal. Det ble ikke gjort funn av aflatoksin B1, B2, G1 eller G2 i noen av prøvene. Oversikt over hvilke prøver som er analysert for aflatoksin finnes som vedlegg til rapporten.

4.4 Koksidiostatika

Det ble i 2020 analysert for koksidiostatika i totalt 39 stikkprøver tatt ut gjennom Mattilsynets overvåkningsprogram, av disse var 24 prøver av fôr til fjørfe uten tilsats av koksidiostatika, 3 prøver av fjørfefôr med tilsats av koksidiostatika, 7 prøver av fôr til hest og 5 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 36 prøver/stikkprøver for uønsket innhold av koksidiostatika. I to prøver av fôrblending til fjørfe uten tilsats av koksidiostatika ble det påvist sporinnhold av monensin. I en prøve av fôrblending til fjørfe med tilsats av monensin ble det påvist sporinnhold av narasin. Innholdet av koksidiostatika er alle tre tilfellene mindre enn hhv 1,25 og 0,7 mg/kg, som er lavere enn toleransegrensen for hhv monensin og narasin. Se tabell 4.4

Det ble analysert 5 prøver av premiks uten tilsats av koksidiostatika. Det ble ikke påvist sporinnhold av koksidiostatika i noen av prøvene.

Det ble analysert 7 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	
2020-20234-2	Monensin	0,12	1,25	0	Fullfôr til fjørfe
2020-20241-8	Monensin	0,42	1,25	0	Fullfôr til fjørfe
2020-20241-7	Narasin	0,05	0,70	0	Fullfôr til fjørfe tilsatt Monensin

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, monensin, 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	27	9	5
Antall prøver med deklart innhold	0	0	3	0	0
Uoverensstemmelse med deklarte verdier:	-	-	0	0	0
Spor av koksidiostatika	0	0	3	0	0

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

4.5 Tungmetaller

Totalt 71 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 Gårdsblanderer
Kadmium (Cd)	20	20	5	7	5	14
Over grense-verdi	0	0	0	0	0	0
Arsen (As)	20	20	5	7	5	14
Over grense-verdi	0	0	0	0	0	0
Kvikksølv (Hg)	20	20	5	7	5	14
Over grense-verdi	0	0	0	0	0	0
Bly (Pb)	20	20	5	7	5	14
Over grense-verdi	0	0	0	0	0	0

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

Totalt 49 prøver ble analysert for et utvalg av tilsetningsstoffene kobber, sink, selen og vitamin A. Av de 49 prøvene var 5 prøver av fôrblending til hest og 20 prøver av fôrblending til svin analysert for kobber, sink og vitamin A. I tillegg ble 10 prøver av fôrblending til fjørfe analysert for vitamin A, og 14 prøver av prøver fra gårdsblanderier ble analysert for kobber, sink og selen.

Ingen av de totalt 14 prøvene fra gårdsblanderier som ble analysert for selen overskrider størsteinhold for selen på 0,5 mg/kg når måleusikkerhet er hensyntatt. Deklarert innhold av vitamin A, kobber og sink er ikke kjent i alle tilfellene.

Totalt ble 43 prøver analysert for vitamin A. Flere prøver har et analysert innhold som er lavere enn deklart innhold når måleusikkerhet og toleransegrenser er inkludert, i disse tilfellene er referanseprøven analysert. Ny analyse av referanseprøve har bekreftet opprinnelig resultat i alle tilfellene. Dette gjelder totalt seks prøver, hhv tre prøver av fullfôr til fjørfe, to prøver av fullfôr til svin og en prøve av tilskuddsfôr til hest. I åtte tilfeller har ikke laboratoriet mottatt deklarasjon og har ikke hatt mulighet til å sammenligne med deklart innhold.

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 deklarte verdier.

Tabell 4.7 Kontroll av innhold av tilsetningsstoffer

Antall prøver analysert	Drøvtyggere	Svin	Hest	Fjørfe	Importerte veg. fôrmidler	Premiks	Gårdsblanderer
Kobber (Cu)	0	20	5	0	0	0	14
Sink (Zn)	0	20	5	0	0	0	14
Selen (Se)	0	0	0	0	0	0	14
Vitamin A	0	20	5	18	0	0	0

4.7 Dioksiner og dioksinlignende PCB

Totalt 8 prøver er analysert for Dioksiner og dioksinlignende PCB. Alle analyserte prøver er fullfôr til fjørfe, verpefôr. Det er påvist små mengder dioksiner og dioksinlignende PCB i noen av prøvene, påvist mengde er mindre enn grenseverdi for alle åtte prøven.

4.8 Genmodifisert materiale

GMO-analyser er utført ved Veterinærinstituttet.

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 – 7.

Tab.1 Oversikt over resultat av Salmonella

Tab.2 Oversikt over resultat av analyse for bruk av animalsk proteiner

Tab.3a Oversikt over resultat av koksidiostatika uten tilsats

Tab.3b Oversikt over resultat av koksidiostatika med tilsats

Tab.4 Oversikt over resultat av tungmetaller

Tab.5 Oversikt over resultat av metaller

Tab.6 Oversikt over resultater av vitamin A

Tab.7 Oversikt over resultat av aflatoksin

Tab.8 Oversikt over resultat dioksin og dioksinlignende PCB

Tabell 1 - Oversikt over resultater av salmonella - 2020

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
2020-00896-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 150120001664	Import - Soyabønner	Ikke påvist
2020-00897-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 150120001692	Fullfôr til fjørfe m/ko	Ikke påvist
2020-01379-1	Midt	Pr.nr. 240120003344	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-01779-1	Midt	Pr.nr. 300120004605	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-02154-1	Midt	Pr.nr. 300120004570	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-02212-1	Midt	Pr.nr. 30220005252	Import - Sukkerbete	Ikke påvist
2020-02738-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 130220007980	Import - Soyabønner	Ikke påvist
2020-02861-1	Midt	Pr.nr. 170220008638	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-02862-1	Midt	Pr.nr. 170220008635	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-02899-1	Midt	Pr.nr. 170220008500	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-02901-1	Midt	Pr.nr. 170220008499	Tilskuddsfôr til hest	Ikke påvist
2020-03155-1	Midt	Pr.nr. 210220009794	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-04414-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 50320012689	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-04466-1	Sør og Vest	Pr.nr. 90320013050	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-04467-1	Sør og Vest	Pr.nr. 90320013047	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-04470-1	Sør og Vest	Pr.nr. 90320013051	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-04862-1	Midt	Pr.nr. 120320014491	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-04863-1	Midt	Pr.nr. 120320014485	Import - Soya(bønne)mel	Ikke påvist
2020-04864-1	Midt	Pr.nr. 120320014487	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-11090-1	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028219	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-11090-2	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028220	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-11090-3	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028221	Tilskuddsfôr til hest	Ikke påvist
2020-11090-4	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028222	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-12514-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 300620033298	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-12516-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 300620033334	Fullfôr til fjørfe m/ko	Ikke påvist
2020-12518-1	Sør og Vest	Pr.nr. 300620033482	Import - Rapsfrømel	Ikke påvist
2020-13308-1	Sør og Vest	Pr nr. 60720033831	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-13308-2	Sør og Vest	Pr nr. 60720033832	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-13308-3	Sør og Vest	Pr nr. 60720033833	Tilskuddsfôr til hest	Ikke påvist
2020-13308-4	Sør og Vest	Pr nr. 60720033835	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-13308-5	Sør og Vest	Pr nr. 60720033836	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-16944-1	Øst	Pr.nr. 110920043951	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-17769-1	Nord	Pr.nr:40920042162	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-17769-2	Nord	Pr.nr:70920042469	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-17769-3	Nord	Pr.nr:70920042475	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-17781-1	Sør og Vest	Pr.nr. 70920042796	Tilskuddsfôr til hest	Ikke påvist
2020-19223-1	Sør og Vest	Pr.nr. 110920043820	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-19223-2	Sør og Vest	Pr.nr. 210920046614	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-19223-3	Sør og Vest	Pr.nr. 210920046621	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-19234-1	Øst	Pr.nr. 41020050287	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-19234-2	Øst	Pr.nr. 41020050296	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist

2020-19235-1	Øst	Pr.nr. 11020049365	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-19238-2	Midt	Pr.nr. 71020051180	Import - Roesnitter	Ikke påvist
2020-19239-1	Midt	Pr.nr. 71020051164	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-19240-3	Midt	Pr.nr. 81020051563	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-19242-1	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045205	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-19242-2	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045208	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-19242-3	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045210	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-19242-4	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045209	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-19248-1	Sør og Vest	Pr.nr. 140920044238	Import - Rapsfrømel	Ikke påvist
2020-19249-2	Sør og Vest	Pr.nr. 140920044269	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-19516-1	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038272	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-19516-2	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038277	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-19516-3	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038276	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-20234-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 81020051613	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-20234-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 81020051616	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-20241-10	Øst	Pr.nr. 91020051991	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-20241-2	Øst	Pr.nr. 91020051786	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-20241-6	Øst	Pr.nr. 91020051972	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-20241-7	Øst	Pr.nr. 91020051984	Fullfôr til fjørfe m/koksidiostatika	Ikke påvist
2020-20241-8	Øst	Pr.nr. 91020051985	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-20241-9	Øst	Pr.nr. 91020051986	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-20884-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 131020052801	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-22251-2	Øst	Pr.nr. 61120058522	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-22251-3	Øst	Pr.nr. 61120058529	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-22256-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058544	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-22461-3	Midt	Pr.nr.: 91120059182	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-22466-2	Midt	Pr.nr.: 21120057316	Tilskuddsfôr til hest	Ikke påvist
2020-22466-3	Midt	Pr.nr.: 21120057321	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-22466-4	Midt	Pr.nr.: 21120057329	Fullfor til fjørfe	Ikke påvist
2020-22466-5	Midt	Pr.nr.: 21120057317	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-22466-6	Midt	Pr.nr.: 21120057325	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-22466-7	Midt	Pr.nr.: 21120057314	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-22499-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 91120059133	Tilskuddsfôr til hest	Ikke påvist
2020-22499-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 91120059136	Tilskuddsfôr til hest	Ikke påvist
2020-22502-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 91120059131	Fullfôr til svin	Ikke påvist
2020-22525-1	Øst	Pr.nr. 110920043991	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-22525-2	Øst	Pr.nr. 110920043984	Tilsk.fôr drøvtyggere	Ikke påvist
2020-22562-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058535	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-22562-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058538	Fullfôr til fjørfe	Ikke påvist
2020-23692-1	Sør og Vest	Pr.nr. 171120061269 /PrID: 6368	Fullfôr til svin	Ikke påvist

Tabell 2 - Oversikt over resultater av animalske protein - 2020

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
2020-01379-1	Midt	Pr.nr. 240120003344	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-02154-1	Midt	Pr.nr. 300120004570	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-03155-1	Midt	Pr.nr. 210220009794	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-04466-1	Sør og Vest	Pr.nr. 90320013050	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-04467-1	Sør og Vest	Pr.nr. 90320013047	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-04470-1	Sør og Vest	Pr.nr. 90320013051	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-04862-1	Midt	Pr.nr. 120320014491	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-04864-1	Midt	Pr.nr. 120320014487	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-11090-2	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028220	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-13308-2	Sør og Vest	Pr nr. 60720033832	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-17769-1	Nord	Pr.nr. 40920042162	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-17769-2	Nord	Pr.nr. 70920042469	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-17769-3	Nord	Pr.nr. 70920042475	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19223-1	Sør og Vest	Pr.nr. 110920043820	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19223-2	Sør og Vest	Pr.nr. 210920046614	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19223-3	Sør og Vest	Pr.nr. 210920046621	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19234-2	Øst	Pr.nr. 41020050296	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19235-1	Øst	Pr.nr. 11020049365	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi

2020-19236-1	Øst	Pr.nr. 11020049445	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19236-2	Øst	Pr.nr. 11020049433	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19238-1	Midt	Pr.nr. 71020051192	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19240-1	Midt	Pr.nr. 810250051564	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19240-2	Midt	Pr.nr. 810250051560	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-19249-1	Sør og Vest	Pr.nr. 140920044262	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-20241-1	Øst	Pr.nr. 91020051784	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-20241-3	Øst	Pr.nr. 91020051908	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-20241-4	Øst	Pr.nr. 91020051915	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-20241-5	Øst	Pr.nr. 91020051953	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22256-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058542	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22459-1	Midt	Pr.nr.: 41120058034	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22460-1	Midt	Pr.nr.: 21120057500	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22461-1	Midt	Pr.nr.: 91120059180	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22461-2	Midt	Pr.nr.: 91120059184	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22497-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 91120059132	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22525-1	Øst	Pr.nr: 110920043991	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22525-2	Øst	Pr.nr: 110920043984	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22923-1	Midt	Pr.nr. 181120061722	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-22926-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 91120059127	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
2020-23150-1	Sør og Vest	Pr.nr: 171120061281 /PrID: 6364	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi

2020-23156-1	Sør og Vest	Pr.nr: 171120061270 / prID: 6365	Fôrblanding til drøvtyggere	Ikke påvi	Ikke påvi
--------------	-------------	----------------------------------	-----------------------------	-----------	-----------

Tabell 3a - Oversikt over resultater av ikke tilsatt koksidiostatika - 2020

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	Monensin	Narasin
				mg/kg	mg/kg
2020-01780-1	Midt	Pr.nr. 300120004600	Premiks til svin	<0.05	<0.05
2020-02861-1	Midt	Pr.nr. 170220008638	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-02899-1	Midt	Pr.nr. 170220008500	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-02901-1	Midt	Pr.nr. 170220008499	Tilskuddsfôr til hest	<0.05	<0.05
2020-11090-3	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028221	Tilskuddsfôr til hest	<0.05	<0.05
2020-11090-4	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028222	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-12514-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 300620033298	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-13308-3	Sør og Vest	Pr nr. 60720033833	Tilskuddsfôr til hest	<0.05	<0.05
2020-13308-4	Sør og Vest	Pr nr. 60720033835	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-17781-1	Sør og Vest	Pr.nr. 70920042796	Tilskuddsfôr til hest	<0.05	<0.05
2020-19239-1	Midt	Pr.nr. 71020051164	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-19242-2	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045208	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-19242-3	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045210	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-19242-4	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045209	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-19515-1	Sør og Vest	Pr.nr. 71020051208	Premiks til drøvtyggere	<0.05	<0.05
2020-19516-3	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038276	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-20234-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 81020051616	Fullfôr til fjørfe	0,12	<0.05
2020-20241-10	Øst	Pr.nr. 91020051991	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05

2020-20241-2	Øst	Pr.nr. 91020051786	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-20241-6	Øst	Pr.nr. 91020051972	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-20241-8	Øst	Pr.nr. 91020051985	Fullfôr til fjørfe	0,42	<0.05
2020-20241-9	Øst	Pr.nr. 91020051986	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-22251-1	Øst	Pr.nr. 61120058527	Premiks	<0.05	<0.05
2020-22256-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058544	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-22461-3	Midt	Pr.nr.: 91120059182	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-22466-1	Midt	Pr.nr.: 21120057290	Premiks til drøvtyggere	<0.05	<0.05
2020-22466-2	Midt	Pr.nr.: 21120057316	Tilskuddsfôr til hest	<0.05	<0.05
2020-22466-3	Midt	Pr.nr.: 21120057321	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-22466-4	Midt	Pr.nr.: 21120057329	Fullfor til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-22466-5	Midt	Pr.nr.: 21120057317	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-22466-6	Midt	Pr.nr.: 21120057325	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-22499-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 91120059133	Tilskuddsfôr til hest	<0.05	<0.05
2020-22499-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 91120059136	Tilskuddsfôr til hest	<0.05	<0.05
2020-22562-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058535	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-22562-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058538	Fullfôr til fjørfe	<0.05	<0.05
2020-23177-1	Sør og Vest	Pr.nr. 171120061291 / PrID:6369	Premiks	<0.05	<0.05

Tabell 3b - Oversikt over resultater av tilsatt koksidiostatika - 2020

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	Monensin		Narasin		Salinomycin	
				Resultat	Dekl.	Resultat	Dekl.	Resultat	Dekl.
				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2020-00897-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 150120001692	Fullfôr til fjørfe m/koks	73	70	<0.05	0	<0.05	0
2020-12516-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 300620033334	Fullfôr til fjørfe m/koks	63	90	<0.05	0	<0.05	0
2020-20241-7	Øst	Pr.nr. 91020051984	Fullfôr til fjørfe m/koks	110	90	0,05	0	0,06	0

Tabell 4 - Oversikt over resultat av tungmetaller - 2020

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
2020-00896-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 150120001664	Import - Soyabønner	0,01	0,023	0,012	<0.0020
2020-00897-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 150120001692	Fullfôr til fjørfe m/ko	0,1	0,036	0,041	<0.0020
2020-01779-1	Midt	Pr.nr. 300120004605	Fullfôr til svin	0,057	0,021	0,032	<0.0020
2020-01780-1	Midt	Pr.nr. 300120004600	Premiks	2,3	0,12	3,1	0,007
2020-02212-1	Midt	Pr.nr. 30220005252	Import - Sukkerbete	0,067	0,4	0,17	<0.0020
2020-02738-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 130220007980	Import - Soyabønner	<0.010	0,046	<0.0100	<0.0020
2020-02861-1	Midt	Pr.nr. 170220008638	Fullfôr til fjørfe	0,078	0,026	0,059	<0.0020
2020-02862-1	Midt	Pr.nr. 170220008635	Fullfôr til svin	0,047	0,028	0,035	<0.0020
2020-02899-1	Midt	Pr.nr. 170220008500	Fullfôr til fjørfe	0,03	0,031	0,025	<0.0020
2020-02901-1	Midt	Pr.nr. 170220008499	Tilskuddsfôr til hest	0,042	0,051	0,052	0,0025
2020-04414-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 50320012689	Fullfôr til svin	0,12	0,048	0,032	<0.0020
2020-04863-1	Midt	Pr.nr. 120320014485	Import - 02.18.03 Soya(bønne)	0,039	0,042	0,02	<0.0020
2020-11090-1	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028219	Fullfôr til svin	0,027	0,03	0,05	<0.0020
2020-11090-3	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028221	Tilskuddsfôr til hest	0,063	0,073	0,077	<0.0020
2020-11090-4	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028222	Fullfôr til fjørfe	0,031	0,033	0,04	<0.0020
2020-12514-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 300620033298	Fullfôr til fjørfe	0,092	0,032	0,071	0,0026
2020-12516-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 300620033334	Fullfôr til fjørfe m/ko	0,085	0,034	0,098	<0.0020

2020-12518-1	Sør og Vest	Pr.nr. 300620033482	Import - Rapsfrømel	0,053	0,074	0,083	0,0027
2020-13308-1	Sør og Vest	Pr.nr. 60720033831	Fullfôr til svin	0,049	0,054	0,13	<0.0020
2020-13308-3	Sør og Vest	Pr.nr. 60720033833	Tilskuddsfôr til hest	0,1	0,16	0,097	0,0021
2020-13308-4	Sør og Vest	Pr.nr. 60720033835	Fullfôr til fjørfe	0,038	0,029	0,097	<0.0020
2020-13308-5	Sør og Vest	Pr.nr. 60720033836	Fullfôr til svin	0,34	0,08	0,039	0,0046
2020-16944-1	Øst	Pr.nr. 110920043951	Fullfôr til svin	0,033	0,033	0,06	0,011
2020-17772-1	Øst	Pr.nr. 210920046581	Gårdsblanding drøv	0,08	0,08	0,132	<0.0010
2020-17775-1	Øst	Pr.nr. 210920046552	Gårdsblanding drøv	0,07	0,08	0,11	<0.0010
2020-17781-1	Sør og Vest	Pr.nr. 70920042796	Tilskuddsfôr til hest	0,3	0,1	0,4	0,0033
2020-19234-1	Øst	Pr.nr. 41020050287	Fullfôr til svin	0,034	0,032	0,077	<0.002
2020-19238-2	Midt	Pr.nr. 71020051180	Import - Roesnitter	0,063	0,36	0,2	<0.002
2020-19239-1	Midt	Pr.nr. 71020051164	Fullfôr til fjørfe	0,12	0,031	0,073	<0.002
2020-19240-3	Midt	Pr.nr. 81020051563	Fullfôr til svin	0,014	0,031	0,033	<0.003
2020-19242-1	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045205	Fullfôr til svin	0,045	0,068	0,041	<0.002
2020-19242-2	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045208	Fullfôr til fjørfe	0,05	0,071	0,049	<0.002
2020-19242-3	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045210	Fullfôr til fjørfe	0,063	0,071	0,038	<0.002
2020-19242-4	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045209	Fullfôr til fjørfe	0,081	0,075	0,046	<0.002
2020-19248-1	Sør og Vest	Pr.nr. 140920044238	Import - Rapsfrømel	0,052	0,076	0,15	<0.0020
2020-19249-2	Sør og Vest	Pr.nr. 140920044269	Fullfôr til svin	0,048	0,077	0,044	<0.002
2020-19515-1	Sør og Vest	Pr.nr. 71020051208	Premiks	0,36	0,08	0,38	<0.002
2020-19516-1	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038272	Fullfôr til svin	0,051	0,047	0,055	<0.002
2020-19516-2	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038277	Fullfôr til svin	0,057	0,042	0,051	<0.002
2020-19516-3	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038276	Fullfôr til fjørfe	0,04	0,031	0,071	<0.002
2020-20234-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 81020051613	Fullfôr til svin	0,04	0,045	0,039	<0.002

2020-20884-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 131020052801	Fullfôr til svin	0,02	0,069	0,042	<0.002
2020-22251-1	Øst	Pr.nr. 61120058527	Premiks	1,4	0,18	3,3	0,0054
2020-22251-2	Øst	Pr.nr. 61120058522	Fullfôr til svin	0,046	0,028	0,04	0,003
2020-22251-3	Øst	Pr.nr. 61120058529	Fullfôr til svin	0,037	0,04	0,044	<0.002
2020-22256-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058544	Fullfôr til fjørfe	0,071	0,035	0,083	<0.002
2020-22266-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059803	Gårdsblanding drøv	0,051	0,02	0,15	0,004
2020-22267-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059777	Gårdsblanding drøv	0,048	0,018	0,13	0,005
2020-22301-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059330	Gårdsblanding drøv	0,036	0,024	0,092	0,004
2020-22304-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059598	Gårdsblanding drøv	0,071	0,025	0,088	0,005
2020-22305-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059743	Gårdsblanding drøv	0,069	0,1	0,12	0,004
2020-22461-3	Midt	Pr.nr.: 91120059182	Fullfôr til fjørfe	0,067	0,028	0,09	<0.002
2020-22466-1	Midt	Pr.nr.: 21120057290	Premiks	1,056	0,067	0,43	0,001
2020-22466-3	Midt	Pr.nr.: 21120057321	Fullfôr til fjørfe	0,18	0,03	0,036	0,003
2020-22466-4	Midt	Pr.nr.: 21120057329	Fullfor til fjørfe	0,073	0,028	0,057	0,002
2020-22466-5	Midt	Pr.nr.: 21120057317	Fullfôr til fjørfe	0,071	0,029	0,036	<0.002
2020-22466-6	Midt	Pr.nr.: 21120057325	Fullfôr til fjørfe	0,072	0,03	0,07	<0.002
2020-22466-7	Midt	Pr.nr.: 21120057314	Fullfôr til svin	0,05	0,042	0,043	<0.002
2020-22499-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 91120059133	Tilskuddsfôr til hest	0,081	0,061	0,11	<0.002
2020-22502-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 91120059131	Fullfôr til svin	0,051	0,044	0,058	<0.002
2020-22562-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058535	Fullfôr til fjørfe	0,14	0,034	0,083	<0.002
2020-22562-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058538	Fullfôr til fjørfe	0,21	0,034	0,053	<0.002
2020-22757-1	Øst	Pr.nr. 151120060714	Gårdsblanding drøv	0,066	0,018	0,106	0,005
2020-22757-2	Øst	Pr.nr. 151120060713	Gårdsblanding sau	0,019	0,018	0,03	0,004
2020-22918-1	Midt	Pr.nr. 181120061685	Gårdsblanding drøv	0,028	0,012	0,035	0,005

2020-22919-1	Midt	Pr.nr. 181120061689	Gårdsblanding drøv	0,023	0,019	0,022	0,003
2020-22920-1	Midt	Pr.nr. 181120061691	Gårdsblanding drøv	0,05	0,018	0,025	0,004
2020-22922-1	Midt	Pr.nr. 181120061687	Gårdsblanding drøv	0,026	0,019	0,028	<0.002
2020-22925-1	Midt	Pr.nr. 181120061726	Gårdsblanding drøv	0,229	0,048	0,36	0,011
2020-23177-1	Sør og Vest	Pr.nr. 171120061291 / PrID:6369	Premiks	0,01	0,025	0,19	<0.002
2020-23692-1	Sør og Vest	Pr.nr: 171120061269 /PrID: 6368	Fullfôr til svin	0,011	0,033	0,035	<0.002

Tabell 5 - Oversikt over resultat av selen, sink og kobber - 2020

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

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	Selen		Sink		Kobber	
				Resultat	Deklarert	Resultat	Deklarert	Resultat	Deklarert
2020-01779-1	Midt	Pr.nr. 300120004605	Fullfôr til svin			160	137,2	25	24,2
2020-02862-1	Midt	Pr.nr. 170220008635	Fullfôr til svin			130	120	27	21
2020-02901-1	Midt	Pr.nr. 170220008499	Tilskuddsfôr til hest			140	140	31	37,5
2020-04414-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 50320012689	Fullfôr til svin			130	105	21	15
2020-11090-1	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028219	Fullfôr til svin			110	ikke dekl	18	ikke dekl
2020-11090-3	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028221	Tilskuddsfôr til hest			130	ikke dekl	42	ikke dekl
2020-13308-1	Sør og Vest	Pr nr. 60720033831	Fullfôr til svin			84	ikke dekl	15	ikke dekl
2020-13308-3	Sør og Vest	Pr nr. 60720033833	Tilskuddsfôr til hest			200	ikke dekl	56	ikke dekl
2020-13308-5	Sør og Vest	Pr nr. 60720033836	Fullfôr til svin			140	ikke dekl	27	ikke dekl
2020-16944-1	Øst	Pr.nr. 110920043951	Fullfôr til svin			150	105	21	15
2020-17772-1	Øst	Pr.nr. 210920046581	Gårdsblanding	0,26	ikke dekl	50,38	ikke dekl	9	ikke dekl
2020-17775-1	Øst	Pr.nr. 210920046552	Gårdsblanding	0,09	ikke dekl	26,24	ikke dekl	6	ikke dekl
2020-17781-1	Sør og Vest	Pr.nr. 70920042796	Tilskuddsfôr til hest			280	ikke dekl	51	ikke dekl
2020-19234-1	Øst	Pr.nr. 41020050287	Fullfôr til svin			120	96	16	21
2020-19240-3	Midt	Pr.nr. 81020051563	Fullfôr til svin			73	68	19	17
2020-19242-1	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045205	Fullfôr til svin			100	77	15	19
2020-19249-2	Sør og Vest	Pr.nr. 140920044269	Fullfôr til svin			96	77	24	19
2020-19516-1	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038272	Fullfôr til svin			140	120	32	18
2020-19516-2	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038277	Fullfôr til svin			130	120	23	21

2020-20234-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 81020051613	Fullfôr til svin			120	114	23	26
2020-20884-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 131020052801	Fullfôr til svin			130	85	17	15
2020-22251-2	Øst	Pr.nr. 61120058522	Fullfôr til svin			130	93,5	23	16,5
2020-22251-3	Øst	Pr.nr. 61120058529	Fullfôr til svin			130	105	21	15
2020-22266-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059803	Gårdsblanding	0,04	ikke dekl	24,5	ikke dekl	3	ikke dekl
2020-22267-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059777	Gårdsblanding	0,02	ikke dekl	11,31	ikke dekl	1	ikke dekl
2020-22301-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059330	Gårdsblanding	0,13	ikke dekl	23,8	ikke dekl	4	ikke dekl
2020-22304-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059598	Gårdsblanding	0,15	ikke dekl	11,86	ikke dekl	1	ikke dekl
2020-22305-1	Sør og Vest	Pr.nr. 101120059743	Gårdsblanding	0,08	ikke dekl	37,73	ikke dekl	4	ikke dekl
2020-22466-7	Midt	Pr.nr.: 21120057314	Fullfôr til svin			98	72	18	18
2020-22499-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 91120059133	Tilskuddsfôr til hest			160	181,5	40	49,5
2020-22502-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 91120059131	Fullfôr til svin			130	105	16	15
2020-22757-1	Øst	Pr.nr. 151120060714	Gårdsblanding	0,04	ikke dekl	20,55	ikke dekl	2	ikke dekl
2020-22757-2	Øst	Pr.nr. 151120060713	Gårdsblanding	0,02	ikke dekl	8,93	ikke dekl	2	ikke dekl
2020-22918-1	Midt	Pr.nr. 181120061685	Gårdsblanding	0,03	ikke dekl	9,38	ikke dekl	2	ikke dekl
2020-22919-1	Midt	Pr.nr. 181120061689	Gårdsblanding	0,01	ikke dekl	11,09	ikke dekl	0,01	ikke dekl
2020-22920-1	Midt	Pr.nr. 181120061691	Gårdsblanding	0,03	ikke dekl	16,56	140	4	ikke dekl
2020-22922-1	Midt	Pr.nr. 181120061687	Gårdsblanding	0,25	ikke dekl	49	ikke dekl	9	ikke dekl
2020-22925-1	Midt	Pr.nr. 181120061726	Gårdsblanding	0,1	ikke dekl	15,85	ikke dekl	4	ikke dekl
2020-23692-1	Sør og Vest	Pr.nr: 171120061269 /PrID: 6368	Fullfôr til svin			82	68	21	17

Tabell 6 - Oversikt over resultater av vitamin A - 2020

Konsentrasjon av vitamin A i ulike typer svinefôr samt prøver fra gårdsblanderi. Vitamin A er angitt i enhet IE/kg.

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	Vitamin A	
				Resultat	Deklarert
2020-01779-1	Midt	Pr.nr. 300120004605	Fullfôr til svin	4800	8000
2020-02861-1	Midt	Pr.nr. 170220008638	Fullfôr til fjørfe	4400	10000
2020-02862-1	Midt	Pr.nr. 170220008635	Fullfôr til svin	4800	10000
2020-02899-1	Midt	Pr.nr. 170220008500	Fullfôr til fjørfe	5200	deklarasjon mangler
2020-02901-1	Midt	Pr.nr. 170220008499	Tilskuddsfôr til hest	3700	12000
2020-04414-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 50320012689	Fullfôr til svin	7100	deklarasjon mangler
2020-11090-1	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028219	Fullfôr til svin	7100	10000
2020-11090-3	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028221	Tilskuddsfôr til hest	5700	8961
2020-11090-4	Sør og Vest	Pr.nr. 30620028222	Fullfôr til fjørfe	10200	9026
2020-12514-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 300620033298	Fullfôr til fjørfe	9500	9581
2020-13308-1	Sør og Vest	Pr nr. 60720033831	Fullfôr til svin	16900	10000
2020-13308-3	Sør og Vest	Pr nr. 60720033833	Tilskuddsfôr til hest	7700	10000
2020-13308-4	Sør og Vest	Pr nr. 60720033835	Fullfôr til fjørfe	13900	10000
2020-13308-5	Sør og Vest	Pr nr. 60720033836	Fullfôr til svin	12900	9000
2020-16944-1	Øst	Pr.nr. 110920043951	Fullfôr til svin	3300	9600
2020-17781-1	Sør og Vest	Pr.nr. 70920042796	Tilskuddsfôr til hest	18000	8000
2020-19234-1	Øst	Pr.nr. 41020050287	Fullfôr til svin	6000	11000
2020-19239-1	Midt	Pr.nr. 71020051164	Fullfôr til fjørfe	7300	10000

2020-19240-3	Midt	Pr.nr. 81020051563	Fullfôr til svin	3200	7264
2020-19242-1	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045205	Fullfôr til svin	10700	8000
2020-19242-2	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045208	Fullfôr til fjørfe	12300	10000
2020-19242-3	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045210	Fullfôr til fjørfe	6600	deklarasjon mangler
2020-19242-4	Sør og Vest	Pr.nr. 160920045209	Fullfôr til fjørfe	9500	deklarasjon mangler
2020-19249-2	Sør og Vest	Pr.nr. 140920044269	Fullfôr til svin	11700	deklarasjon mangler
2020-19516-1	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038272	Fullfôr til svin	11100	6500
2020-19516-2	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038277	Fullfôr til svin	5500	6480
2020-19516-3	Sør og Vest	Pr.nr. 110820038276	Fullfôr til fjørfe	9100	4000
2020-20234-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 81020051613	Fullfôr til svin	11300	9900
2020-20884-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 131020052801	Fullfôr til svin	2700	9854
2020-22251-2	Øst	Pr.nr. 61120058522	Fullfôr til svin	1976	8000
2020-22251-3	Øst	Pr.nr. 61120058529	Fullfôr til svin	6466	8000
2020-22256-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058544	Fullfôr til fjørfe	7199	8000
2020-22461-3	Midt	Pr.nr.: 91120059182	Fullfôr til fjørfe	7233	4500
2020-22466-3	Midt	Pr.nr.: 21120057321	Fullfôr til fjørfe	13332	4950
2020-22466-4	Midt	Pr.nr.: 21120057329	Fullfor til fjørfe	9932	10000
2020-22466-5	Midt	Pr.nr.: 21120057317	Fullfôr til fjørfe	5899	9900
2020-22466-6	Midt	Pr.nr.: 21120057325	Fullfôr til fjørfe	11865	5500
2020-22466-7	Midt	Pr.nr.: 21120057314	Fullfôr til svin	20631	4000
2020-22499-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 91120059133	Tilskuddsfôr til hest	3700	5000
2020-22502-1	Stor-Oslo	Pr.nr: 91120059131	Fullfôr til svin	12732	deklarasjon mangler
2020-22562-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058535	Fullfôr til fjørfe	12332	deklarasjon mangler

2020-22562-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058538	Fullfôr til fjørfe	4933	deklarasjon mangler
2020-23692-1	Sør og Vest	Pr.nr: 171120061269 /PrID: 6368	Fullfôr til svin	9399	9900

Tabell 7 - Oversikt over resultat av aflatoksin - 2020

Konsentrasjon av aflatoksinene B1, B2, G1 og G2 i importert vegetabilsk fôrvare i 2020. 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
2020-00896-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 150120001664	Soyabønner	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2020-02212-1	Midt	Pr.nr. 30220005252	Sukkerbete	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2020-02738-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 130220007980	Soyabønner	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2020-04863-1	Midt	Pr.nr. 120320014485	Soya(bønne)mel	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2020-12518-1	Sør og Vest	Pr.nr. 300620033482	Rapsfrømel	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2020-19238-2	Midt	Pr.nr. 71020051180	Roesnitter	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5
2020-19248-1	Sør og Vest	Pr.nr. 140920044238	Rapsfrømel	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5

Tabell 8 - Oversikt over resultater av dioksiner og dioksinlignende PCB - 2020

Tabellen viser samlet resultat for dioksiner og dioksinlignende PCB. Konsentrasjon av dioksiner og dioksinlignende PCB er angitt i ng/kg, uttrykt i toksisitetsekvivalenter i henhold til Verdens helseorganisasjon (WHO) ved bruk av WHO-TEF (toksisitetsekvivalensfaktor, 2005). Grenseverdi for summen av dioksiner og dioksinlignende PCB-er (summen av PCDD, PCDF g PCB) er 1,5 ng/kg for fôrblandinger.

Prøve ID	Region	Referanse	Prøvetype	WHO-PCDD/F-TEQ MB	WHO-PCDD/F-TEQ LB	WHO-PCDD/F-TEQ UB	WHO-PCB-TEQ LB	WHO-PCB-TEQ MB	WHO-PCB-TEQ UB	PCDD/F-PCB-TEQ LB	PCDD/F-PCB-TEQ MB	PCDD/F-PCB-TEQ UB
				ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2020-22562-2	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058538	Fullfôr til fjørfe	0,07	0	0,14	0	0,07	0,13	0	0,13	0,27
2020-22562-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 61120058535	Fullfôr til fjørfe	0,07	0	0,14	0	0,07	0,13	0	0,13	0,27
2020-22466-6	Midt	Pr.nr.: 21120057325	Fullfôr til fjørfe	0,07	0	0,14	0	0,07	0,13	0	0,13	0,27
2020-22466-4	Midt	Pr.nr.: 21120057329	Fullfôr til fjørfe	0,07	0	0,14	0	0,07	0,13	0	0,13	0,27
2020-19239-1	Midt	Pr.nr. 71020051164	Fullfôr til fjørfe	0,07	0	0,14	0	0,07	0,13	0	0,13	0,27
2020-13308-4	Sør og Vest	Pr nr. 60720033835	Fullfôr til fjørfe	0,14	0	0,27	0	0,07	0,13	0	0,14	0,27
2020-12514-1	Stor-Oslo	Pr.nr. 300620033298	Fullfôr til fjørfe	0,07	0	0,14	0	0,07	0,13	0	0,13	0,27
2020-02861-1	Midt	Pr.nr. 170220008638	Fullfôr til fjørfe	0,07	0	0,14	0	0,07	0,13	0	0,13	0,27



The surveillance programme for feed and feed materials in Norway 2020 - Mycotoxins and fungi



REPORT 27/2021

The surveillance programme for feed and feed materials in Norway 2020 - Mycotoxins and fungi

Authors

Aksel Bernhoft, Ellen Christensen, Chiek Er, Christin Plassen, Gunnar S. Eriksen,
Feng-Ling Tukun

Suggested citation

Bernhoft Aksel, Christensen Ellen, Er Chiek, Plassen Christin, Eriksen Gunnar S.,
Tukun Feng-Ling. The surveillance programme for feed and feed materials in
Norway 2020 - Mycotoxins and fungi. Surveillance program report.
Veterinærinstituttet 2021. © Norwegian Veterinary Institute, copy permitted with
citation

Quality controlled by

Merete Hofshagen, Director of Animal Health, Animal Welfare and Food Safety,
Norwegian Veterinary Institute

Published

2021 on www.vetinst.no
ISSN 1890-3290 (electronic edition)
© Norwegian Veterinary Institute 2021



Commissioned by

Norwegian Food Safety Authority

Colophon

Cover design: Reine Linjer
Cover photo: Colourbox
www.vetinst.no

Content

Summary	3
Sammendrag	4
Introduction	4
Aims	6
Materials and methods	6
Quantitative determination of fungi in oats and farm-mixed feed for ruminants	6
Quantitative determination of <i>Claviceps purpurea</i> in barley	7
Chemical analysis of oats, barley, pig feed and ruminant feed.....	7
Chemical analysis of maize	8
Statistical analysis	8
Results and discussion	9
Cereals	9
Feed	15
Conclusions	17
Feed materials	17
Feed	17
Acknowledgements	18
References	18
Appendix	20

Summary

The surveillance programme for feed and feed materials in 2020 included selected mycotoxins and fungi in oats, barley and farm-mixed feed for ruminants, selected mycotoxins in compound feed for pigs, and aflatoxins in maize.

In oats, 64 % of the samples had higher total mould counts than the hygienic guidance value, most consisting of field mould, which are eliminated through normal drying process. In 36 % of the samples, *Fusarium* were measured at levels considered of potential health concern when used as animal feed, but this concern was denied in the analyses of mycotoxins. The levels of total moulds and *Fusarium* were normally high and did not differ from the previous years. Storage moulds and yeasts, in contrast, were mostly within the guidance levels and considered normal.

The high levels of *Fusarium* in oats did not correspond with elevated concentrations of mycotoxins such as deoxynivalenol (DON), zearalenone (ZEN) or T-2/HT-2 toxin. Ochratoxin A (OTA) was not detectable and ergot alkaloids were hardly present in oats.

In barley, *Claviceps purpurea* (ergot) was detected in 62 % of the samples, all far below the maximum limit. Ergot alkaloids were present in some samples at low concentrations. There was no significant correlation between ergot and ergot alkaloids. Trichothecenes and ZEN were detected only at low concentrations and OTA was undetectable.

One sample of maize contained aflatoxins, below the maximum limit.

In compound feed for pig, the mycotoxins DON, T-2/HT-2, nivalenol (NIV), ZEN and ergot alkaloids were found in a few samples, all at low concentrations. OTA was not detectable.

Some samples of farm-mixed feed for ruminants contained high levels of yeasts or storage mould, indicating low hygienic quality. T-2/HT-2 and ZEN were present in a few samples at low concentrations, whereas DON, NIV, OTA and ergot alkaloids were undetectable.

Sammendrag

I overvåkingsprogrammet for mykotoksiner og sopp i fôr og fôrråvarer i 2020 ble ulike mykotoksiner og sopp målt i havre, bygg og i gårdsblandet drøvtyggerfôr. Videre ble utvalgte mykotoksiner målt i kraftfôr til gris og aflatoksiner i mais.

I havre inneholdt 64 prosent av prøvene høyere totalt muggtall enn veiledende grense for hygienisk kvalitet. I 36 prosent av prøvene ble *Fusarium* målt over et nivå som kan indikere potensiell fare for helseproblemer ved bruk som fôr, men slik fare ble ikke bekreftet i mykotoksinresultatene. Nivåene av totalmuggsopp og *Fusarium* var ikke unormalt høye og avviker ikke fra de siste foregående årene. Lagringsmuggsopp og gjær hadde normale nivåer stort sett innenfor veiledende grenser.

Det høye nivået av *Fusarium* i havre gjenspeilte ikke høye konsentrasjoner av mykotoksiner som deoksynivalenol (DON), zearalenon (ZEN) eller T-2 / HT-2-toksin. Okratoksin A (OTA) var ikke påvisbart og ergotalkaloider nesten ikke i havre.

Bygg ble undersøkt for *Claviceps purpurea* (meldrøye) som ble påvist i 62 prosent av prøvene - alle langt under maksimumsgrensen. Meldrøyealkaloider var til stede i lave konsentrasjoner i noen prøver. Det var ingen signifikant sammenheng mellom meldrøye og meldrøyealkaloider. Trichothecener og ZEN ble bare påvist i lave konsentrasjoner i bygg og OTA var ikke påvisbart.

I mais inneholdt en prøve aflatoksiner, men nivået var under maksimal grense.

I kraftfôr til gris ble mykotoksinene DON, T-2 / HT-2, nivalenol (NIV), ZEN og meldrøyealkaloider påvist i noen prøver, alle i lave konsentrasjoner. OTA ble ikke påvist.

Noen prøver av gårdsblandet fôr til drøvtyggere inneholdt høyt nivå av gjær eller lagringsmuggsopp som indikerer lav hygienisk kvalitet. T-2/HT-2 og ZEN ble påvist i noen få prøver i lave konsentrasjoner, mens DON, NIV, OTA og meldrøyealkaloider ikke kunne påvises.

Introduction

The annual surveillance programme on mycotoxins and microorganisms in feed and feed materials is a collaboration between the Norwegian Food Safety Authority (NFSA) and the Norwegian Veterinary Institute (NVI). NFSA decides the scope of the programme based on scientific advice from NVI, with NFSA responsible for collecting the samples, NVI for analysing and reporting of the results, and finally NFSA for result management. The agents for analyses usually consists of important mycotoxins and fungi (moulds, yeasts and ergot), in some years also selected bacteria. The programme give good basis for assessments of feed quality, the impact of animal health and human exposure via animal products.

Fungi in cereals are differentiated into field 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 cereal grain include mould species of *Fusarium*, *Alternaria*, *Microdochium*, *Cladosporium*, *Acremonium*, *Epicoccum*, *Phoma* and more. In addition, *Claviceps purpurea* (ergot), belong to field fungi.

Storage fungi usually occur in small amounts before harvest. However, under improper storage conditions, storage fungi can grow rapidly leading to significant problems. The most common storage fungi are *Penicillium*, *Aspergillus* and Mucorales. In addition, yeasts constitute variable amounts of field and storage fungi.

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 shown that DON may occur in high concentrations, particularly in oats and wheat. DON is hazardous to health if ingested by animals and humans [1]. Well-documented gastrointestinal disorders of DON exposure are reduced feed intake and stunted growth rate in pigs. T-2 and HT-2 are usually present in levels of concern only in oats and oat products. They have similar but potentially stronger toxic effects than DON, in causing gastrointestinal lesions as well as immune suppression [1]. Based on limited available surveillance data, the oestrogenic mycotoxin ZEN produced by the same *Fusarium* species as DON, is not very common in Norwegian cereals [1].

Data on the occurrence of the emerging mycotoxins ergot alkaloids are of considerable interest in EU [2]. They show moderately acute neurotoxic effects, inhibition of blood circulation and interference of hormone levels. Ergot alkaloids, produced by *Claviceps purpurea*, is found mainly in rye, but may also occur in other cereal species. Barley seems to be more susceptible to *C. purpurea* and their toxins 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 the 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, but it may also suppress the immune response and growth performance [1]. As far as we know, OTA has not caused problems for Norwegian husbandry, but active surveillance of OTA is important, particularly because of imported feed ingredients [1].

In addition, aflatoxins, produced by some *Aspergilli*, may occur in imported feed ingredients [1]. These carcinogenic and liver toxic compounds must remain at low levels to minimize human health risks via consumption of animal products. An active metabolite of aflatoxins secreted into the milk, can result in human exposure via dairy products.

Aims

The aims of the programme on surveillance of feed and feed materials in Norway are to provide reliable documentation on the occurrence of important mycotoxins and selected microorganisms, primarily fungi. The data are used 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 2020, the surveillance programme for feed consisted of the following samples shown in Table 1.

Table 1: Samples in the surveillance programme for feed 2020.

Matrix	Planned	Sampled and analysed	Analyses
Oats	45	42	Total moulds, <i>Fusarium</i> , storage moulds, yeast, trichothecenes, zearalenone, ergot alkaloids
Barley	45	45	<i>Claviceps purpurea</i> , trichothecenes, zearalenone, ergot alkaloids
Maize/maize products	15	10	Aflatoxins
Complete compound feed for pigs	20	20	Trichothecenes, zearalenone, ochratoxin A, ergot alkaloids
Farm-mixed feed for ruminants	25	9	Total moulds, <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , yeast, trichothecenes, zearalenone, ochratoxin A, ergot alkaloids

Oats and barley from mills in grain production areas were sampled during autumn. Maize from imported batches from third countries, compound feed for pigs from feed industries and farm mixed feed for ruminants were sampled throughout the year. To ensure samples were representative, sampling followed EU Regulation 691/2013. Lower numbers of sampled farm-mixed feed for ruminants and maize than planned were mainly due to the restricted work situation during the corona epidemic.

Quantitative determination of fungi in oats and farm-mixed feed for ruminants (ME02_050)

Quantitative determinations of total moulds and yeasts in oats were performed by using 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* and storage moulds separately. The detection limit was 50 colony-forming units per gram (cfu/g).

The most dominant *Fusarium* species in each sample were identified morphologically (Internal laboratory method ME02_151).

Quantitative determinations of moulds and yeasts in farm-mixed feed for ruminants were performed by using NMKL method No 98 and using Dichloran 18 % glycerol agar (DG18) as growth medium. In addition, a qualitative determination of the composition of the mycoflora was performed by counting *Penicillium* and *Aspergillus* separately. The detection limit was 50 colony-forming units per gram (cfu/g).

Quantitative determination of *Claviceps purpurea* in barley (ME02_154)

Claviceps purpurea sclerotia in grams per kg cereal were calculated according to the method described by Vrålstad *et al.* [5]. The weighed sample was spread over a large light surface for visual inspection. Detected sclerotia of *C. purpurea* were picked out and weighed separately.

Chemical analysis of oats, barley, pig feed and ruminant feed

The multi-mycotoxin liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry (LC-HRMS/MS) method was used for the simultaneous determination of mycotoxins [6]. The method was validated 'in house' in order to ensure the quality and reliability of collected data. Performance parameters assessed were linearity, selectivity, limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ). According to the validation data, considerable matrix effects varying from 27 to 96 % were demonstrated for all selected mycotoxins. 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 from spiking experiments and precision in terms of total within laboratory precision ($RSiR(\%) = \sqrt{RSDr^2 + RSDL^2}$) by considering intra and inter day variabilities together (Table 2). By 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).

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

Toxin	LOD, $\mu\text{g}/\text{kg}$	Total within laboratory precision (%)				Recovery \pm SD (%)			
		Oats	Barley	Pig feed	Ruminant feed	Oats	Barley	Pig feed	Ruminant feed
Deoxynivalenol	66	8	4	8	11	121 \pm 13	121 \pm 14	118 \pm 13	121 \pm 15
DON-3-glucoside	79	7	12	11	13	103 \pm 19	94 \pm 15	105 \pm 22	103 \pm 24
3-Acetyl-DON	15	7	7	6	4	118 \pm 14	122 \pm 10	123 \pm 9	123 \pm 6
15-Acetyl-DON	52	7	4	11	14	133 \pm 3	134 \pm 14	143 \pm 24	227 \pm 43
Nivalenol	30	8	5	9	16	118 \pm 10	111 \pm 11	110 \pm 18	106 \pm 7
T-2 toxin	13	6	9	8	4	118 \pm 9	119 \pm 6	119 \pm 16	132 \pm 6
HT-2 toxin	22	10	9	13	17	129 \pm 16	122 \pm 11	131 \pm 16	124 \pm 11
Zearalenone	10	10	8	12	6	105 \pm 16	121 \pm 7	109 \pm 19	127 \pm 6
Ochratoxin A	21	7	13	15	27	95 \pm 11	110 \pm 11	97 \pm 15	98 \pm 13
Ergonovine*	55	15	7	24	6	191 \pm 42	116 \pm 8	131 \pm 36	102 \pm 7
Ergosine*	13	15	9	7	16	152 \pm 17	124 \pm 12	117 \pm 14	68 \pm 13
Ergotamine*	39	13	10	9	18	130 \pm 14	110 \pm 10	102 \pm 13	57 \pm 8
Ergocornine*	12	14	12	10	15	152 \pm 22	114 \pm 9	123 \pm 13	65 \pm 7
α -Ergocryptine*	185	17	10	11	17	129 \pm 25	107 \pm 15	109 \pm 18	73 \pm 12
Ergocristine*	24	14	12	18	17	108 \pm 16	103 \pm 14	102 \pm 17	66 \pm 9

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

The extraction methodology was based on the two-step extraction (MeCN:H₂O:HCOOH, 80:19.9:0.1, v/v/v and MeCN:H₂O: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).

Chemical analysis of maize

Aflatoxins (B1, B2, G1, G2) in maize were analysed using high-performance liquid chromatography with fluorescence (HPLC-FID) and post-column derivatisation. Prior to HPLC-FID injection, clean-up steps involving immune affinity columns (IAC) to remove interferences were required. LOD for aflatoxins were as follow: B1: 0.25 $\mu\text{g}/\text{kg}$, B2: 0.10 $\mu\text{g}/\text{kg}$, G1: 0.20 $\mu\text{g}/\text{kg}$, G2: 0.15 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Statistical analysis

Descriptive statistics followed by One-way Anova were used to determine significance in statistical differences between groups for variables that were measured quantitatively. To investigate possible linear correlation between two variables in the same feed type, scatter plots and Pearson correlations with p values were determined. Half detection limits specific to a variable were used for calculation purposes when levels were not detectable.

Results and discussion

Cereals

Fungi and mycotoxins in oats

In oats, total moulds, *Fusarium* spp., storage moulds, and yeasts were measured. Total mould counts, detectable in all samples, were above guidance value (500,000 cfu/g) [7] in 64 % of the samples (Table 3), indicating poor hygienic quality if used directly. In general, feed of poor hygienic quality can cause reduced growth rate and create health problems in animals [8]. However, fresh grains from the field may naturally contain high levels of field fungi, which are eliminated through common drying process before usage as animal feed. The level of total moulds in oats 2020 is considered at a “normally high” level which varied little from those in 2018 and 2019 [3, 9].

Fusarium spp., detected in 98 % of the oat samples, had levels above 25,000 cfu/g in 36 % of the samples, which due to mycotoxin production, would be potentially hazardous if used as feed [7]. The *Fusarium* level for oats in 2020 is considered at “normally high” levels, which were somewhat lower than in 2019 but higher than in 2018, with mean and median above 2 times higher in 2020 compared with 2018 [3, 9].

Storage moulds were found in 50 % of the oat samples, and 5 % exceeded the guidance value for storage moulds at 100,000 cfu/g [7]. The level of storage moulds in 2020 was relatively similar as in 2018 - much higher than the extraordinarily low levels in 2019 [3, 9].

Yeasts were detected in all samples, but none exceeded the guidance value for yeasts at 10,000,000 cfu/g [7]. The levels of yeasts in 2020 for oats varied little from levels in 2019 and 2018 [3, 8].

Table 3: Occurrence of fungi (cfu/g of total *Fusarium* spp., storage moulds and yeasts) and mycotoxins ($\mu\text{g}/\text{kg}$ 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 (N = 42) sampled in Norway in 2020.

	Total moulds	<i>Fusarium</i> spp.	Storage moulds	Yeasts	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2	HT-2	T-2+ HT-2	NIV	ZEN
Mean	732 000	26 100	32700	647 100	223	52	<52	<80	47	123	170	70	10
Median	670 000	19 000	<50	595 000	143	44	<52	<80	26	90	132	<30	<10
Minimum	50	<50	<50	50	<66	<15	<52	<80	<13	<22	<35	<30	<10
Maximum	2 000 000	100 000	590 000	2 000 000	955	355	126	372	254	423	615	443	139
SD*	454 200	24 600	106 300	458 300	211	56	15	52	53	108	154	92	22
% samples >dl*	100	98	50	100	83	81	2	2	71	81	81	50	10
% samples >gv*	64	36	5	0	0						5		0

* SD = Standard Deviation, >dl = above detection limits, >gv = above guidance values.

In 2020, the levels of the various groups of fungi in the oat samples were rather independent as none of the groups were significantly correlated (Table 4). This result is in contrast to findings from previous years, where at least total moulds and *Fusarium* were positively correlated [3, 4, 9].

Table 4: Correlation coefficients between counts of the various groups of fungi in oats (N = 42) sampled in Norway in 2020. None were significantly correlated ($p > 0.05$).

	Total moulds	<i>Fusarium</i> spp.	Storage moulds	Yeasts
Total moulds	1.000			
<i>Fusarium</i> spp.	0.201	1.000		
Storage moulds	0.058	0.164	1.000	
Yeasts	0.181	0.152	-0.193	1.000

The frequencies of the dominating *Fusarium* species found in oats are presented in Table 5. Similar to 2019 and 2018, *Fusarium poae* was the main species in 2020 [3, 9]. In addition, *F. langsethiae* and *F. graminearum* were similarly present these three years. *F. poae* may produce NIV and ZEN and other secondary fungal metabolites but not DON [10]. *F. langsethiae* and *F. graminearum* are the main producers of T-2/HT-2 and DON, respectively [1]. *F. avenaceum* does not produce trichothecenes, but produces less important mycotoxins such as moniliformin, enniatins and others [1]. Occurrence of the *Fusarium* species does not necessarily mean occurrence of toxins as stressors for toxin production may not be present or the cereal plant has implemented toxin preventive mechanisms [11].

Table 5: The frequency of the dominating *Fusarium* species found in oats (N = 42) sampled in Norway in 2020.

Species	Number (%) of samples detected	Number of samples with most dominant species
<i>F. poae</i>	27 (64 %)	19
<i>F. avenaceum</i>	17 (40 %)	8
<i>F. langsethiae</i>	15 (36 %)	12
<i>F. graminearum</i>	6 (14 %)	4
<i>F. tricinctum</i>	3 (7 %)	0
<i>F. culmorum</i>	2 (5 %)	2

In 2020, DON and DON-related compounds in oats were detected in most samples but at low concentrations (Table 3), similarly as in 2017-2019 [3, 4, 9]. All samples had levels far below the limit for DON recommended by EU and Norway (8000 µg/kg) [7, 12].

The DON-related compounds included in the analysis of oats were the acetylated precursor compounds (3-Ac-DON and 15-Ac-DON) and a glucoside metabolite (DON-3-G). 3-Ac-DON was found at low concentrations in most samples, whereas 15-Ac-DON and DON-3-G were hardly present. DON and 3-Ac-DON were significantly positively correlated (Figure 1). 3-Ac-DON was present at about 20 % level compared to DON, which is more than the average in European cereals (about 10 % compared to DON) [13]. However, with almost absence of 15-Ac-DON and

DON-3-G, the total contribution of related compounds in the Norwegian oats were below the average 45 % level compared to DON in Europe [13].

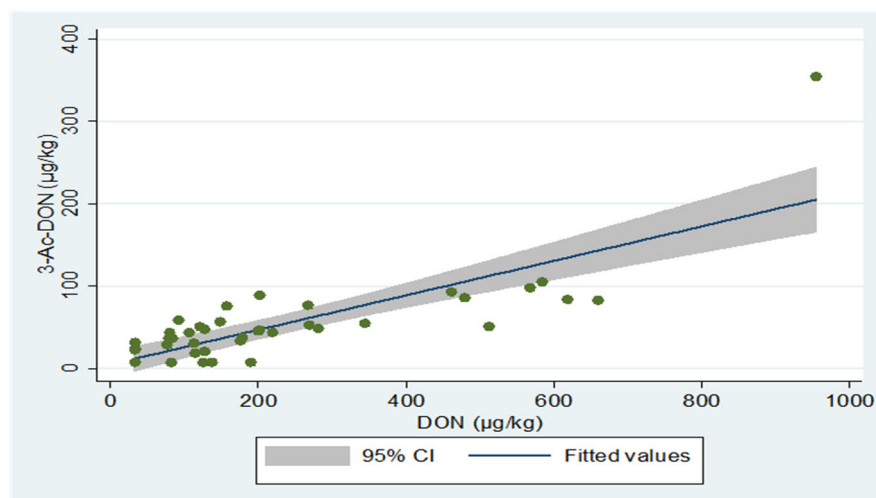


Figure 1: The Pearson correlation (r) between deoxynivalenol (DON) and 3-acetyl-DON in oats ($N=42$) was 0.798, $p<0.0001$. A regression line with 95 % confidence interval fitted to the points allows predictions of levels of 3-Ac-DON given the level of DON detected and vice versa.

In addition, T-2 and HT-2 were present in most oat samples but at generally low concentrations. Two samples (5 %) showed the combined T-2+HT-2 concentrations numerically above the guidance level of 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in EU and Norway [7, 14] (Table 3; Figure 2). However, the two samples were not regulatory exceedance of the limit due to uncertainty of the analytical method. The mean concentration of T-2+HT-2 was not different from 2016-18, and somewhat lower than in 2019 [3, 4, 9, 15]. T-2 and HT-2 were highly correlated in oats, with an average concentration of HT-2 twice that of T-2 (Figure 2).

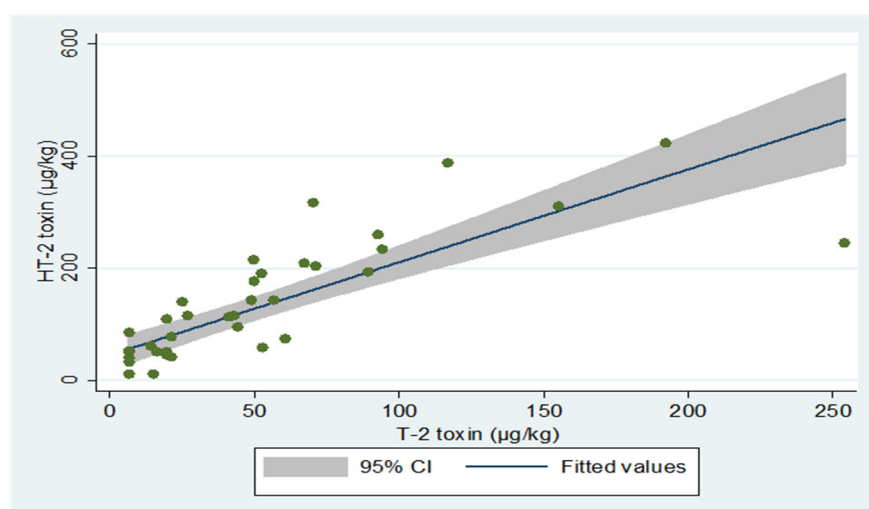


Figure 2: The Pearson correlation (r) between T-2 toxin and HT-2 toxin in oats ($N=42$) was 0.815 ($p<0.0001$). A regression line with 95 % confidence interval fitted to the points allows predictions of levels of HT-2 toxin given the level of T-2 toxin detected and vice versa.

The concentrations of DON and T-2 + HT-2 in oats have been determined in surveillance programs since 2002. The mean DON concentration in 2020 was similar to the last previous years - at the lower end of the scale (illustrated in Figure 3). In fact, the DON concentrations have been low since the peak DON levels in 2012. Figure 3 also shows that the mean concentration of T-2+HT-2 in 2020 was relatively low.

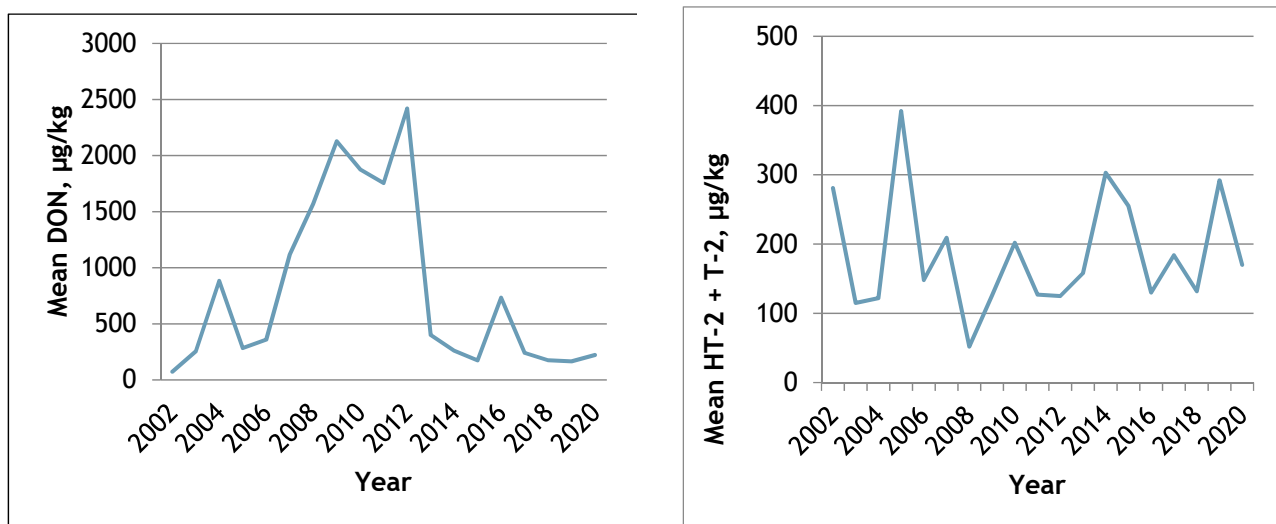


Figure 3: Mean concentration of deoxynivalenol (DON) (left) and of the sum of T-2 toxin and HT-2 toxin (right) in 30-60 samples of oats per year in the Norwegian surveillance programme for feed.

NIV was detectable in 50 % of the oat samples (Table 3). The much lower occurrence of NIV than DON is as usual in Norway. In addition, ZEN, detected in a few samples, were in trace amounts, and far below the recommended limit (2000 µg/kg) in EU and Norway (Table 3) [7, 12]. OTA was not detectable in any sample (below 21 µg/kg).

Concerning ergot alkaloids, only ergosine and ergocornine were detectable at trace amounts in single oat samples (Appendix table 1). Insignificant or not detectable concentrations of ergot alkaloids are common findings for oats.

The weather during the growing season is a key factor for the *Fusarium* and mycotoxin contents of cereal grains. In addition to the temperature is the level of precipitation and humidity during flowering (usually in July), as well as precipitation up to harvest in autumn, of particular importance [1]. July 2020 was cold and humid in cereal producing regions in Norway [16]. August and September were relatively warm, with low precipitation in August but somewhat above the normal level in September.

The pattern of moulds and mycotoxins in 2020 showed “normally high” levels of total moulds and *Fusarium*, average levels of storage moulds and yeasts and low concentrations of DON and T-2/HT-2 compared with previous years. The low temperature together with humid conditions in July are probably the basis for the relative high mould and *Fusarium* levels without influence of producing DON and T-2/HT-2. The weather during late summer and autumn facilitated good harvesting conditions with low toxin concentrations.

Fungi and mycotoxins in oats were analysed for regional differences. Storage moulds were significantly higher in region Sør-Vest than in the other regions. No other differences between regions were found.

Table 6: Survey between regions Øst (Buskerud, Vestfold, Telemark, Innlandet), Stor-Oslo (Akershus, Oslo, Østfold), Midt (Trøndelag, Møre, Romsdal) and Sør og Vest (Agder, Rogaland, Vestland) on fungi (total moulds, *Fusarium* spp., storage moulds and yeast; all fungi cfu/g) and trichothecenes (deoxynivalenol (DON), sum of T-2 and HT-2 toxin, nivalenol(NIV)) and zearalenone (ZEN); all toxin concentrations µg/kg) in oats (N = 42) sampled in Norway in 2020. Variables that were significantly different between regions are indicated by an * ($p < 0.05$).

Region		Total moulds	<i>Fusarium</i> spp.	Storage moulds*	Yeasts	DON	T-2+ HT-2	NIV	ZEN
Øst n=15	Mean	748 000	20 900	1 300	909 300	161	228	75	<10
	St. dev.	422 600	24 500	2 100	409 700	146	187	118	0
Stor-Oslo n=18	Mean	812 800	26 800	21 800	549 400	198	152	69	<10
	St. dev.	362 700	21 000	29 200	435 500	174	112	66	13
Midt n=7	Mean	485 200	29 000	<50	457 200	393	51	76	26
	St. dev.	727 100	35 300	9	440 600	347	45	107	50
Sør og Vest n=2	Mean	750 000	47 500	480 000	225 000	313	305	<30	<10
	St. dev.	28 300	3 540	155 600	247 500	45	274	0	0

Fungi and mycotoxins in barley

Claviceps purpurea, the only fungus included in the surveillance of barley in 2020, was detected in 62 % of the samples. The ergot had an overall mean level of 19 mg/kg and a maximum of 223 mg/kg (Table 7). Thus, all samples were far below the maximum concentration of 1000 mg/kg [7]. Much of the ergot sclerotia were small in size, indicating they had been growing on grass. Only eight samples (18 %) had sclerotia of the same size or bigger than the barley grain/kernel, indicating that the ergot had grown on the barley.

Ergot alkaloids were present in seven samples (16 %) at maximum concentration of alkaloids 1010 µg/kg. Ergosine and ergocristine were the most common alkaloids with maximum concentrations respectively 454 and 408 µg/kg, found in the same sample (Table 7). Ergot alkaloids have been included in the analysis repertoire of barley since 2016. They have been only sporadically present. Except in 2018 where none was detectable, sum alkaloids were within 2200 and 3000 µg/kg in 2016, -17 and -19 [3, 4, 10, 15]. The occurrence of alkaloids was too sparse to look for regional differences.

Table 7: Occurrence of *Claviceps purpurea sclerotia* (mg/kg) and ergot toxins (µg/kg) consisting of ergotamine/ergotaminine, ergocornine/ergocorninine, alpha-ergocryptine/alpha-ergocryptinine, ergocristine/ergocristinine and sum ergot alkaloids in barley (N = 45) sampled in Norway in 2020.

	<i>C. purpurea sclerotia</i>	Ergo-novine/-inine	Ergo-sine/-inine	Ergot-amine/-inine	Ergo-cornine/-inine	α-Ergo-cryptine/-inine	Ergo-cristine/-inine	Σ Ergot alkaloids
Mean	19	<56	20	<40	<12	<190	25	<332
Median	2	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<332
Minimum	0	<56	<12	<40	<12	<190	<24	<332
Maximum	223	<56	454	143	37	<190	408	1010
SD*	44	0	67	18	5	0	61	132
% samples >dl*	62	0	13	2	2	0	9	4

* SD = Standard Deviation, >dl = above detection limits.

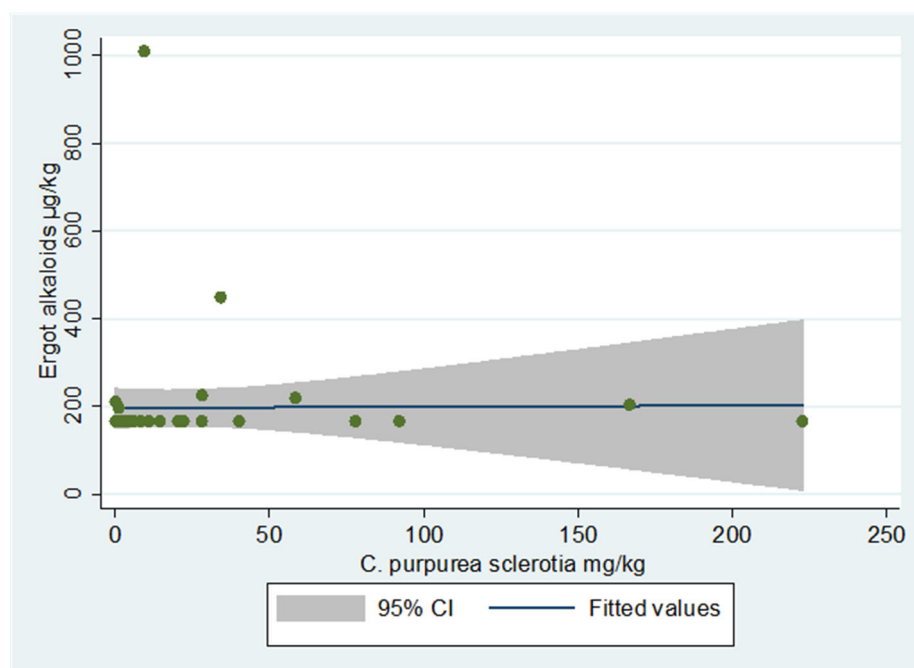


Figure 4: The Pearson correlation (*r*) between *Claviceps purpurea* and sum of ergot alkaloids detected (ergosine, ergocristine, ergotamine, ergocornine) in samples of barley (*n* = 45) was 0.010 (*p*=0.946). A regression line fitted to the points with 95 % confidence interval is shown.

There was no significant correlation between the ergot and the ergot alkaloids in barley (Figure 5). Lack of correlations between ergot and alkaloids were also found in previous surveys in Norway, in barley in 2019, and in rye and wheat in 2016 and 2017 [3, 17, 18]. These results indicate variable production of alkaloids by the ergot fungi.

Results on trichothecenes and ZEN in barley, as presented in Table 8 show that concentrations were as usual lower than those found in oats. OTA was not detected in barley.

Table 8: Occurrence ($\mu\text{g}/\text{kg}$) of trichothecenes (deoxynivalenol (DON), 3-acetyl-DON (3-Ac-DON), 15-acetyl-DON (15-Ac-DON), DON-3-glucoside (DON-3-G), T-2 toxin, HT-2 toxin, sum of T-2 and HT-2, nivalenol (NIV)) and zearalenone (ZEN) in barley ($n = 45$) sampled in Norway in 2020.

	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2	HT-2	T-2+HT-2	NIV	ZEN
Mean	114	<15	<52	<80	<13	<22	<35	<30	<10
Median	68	<15	<52	<80	<13	<22	<35	<30	<10
Minimum	<66	<15	<52	<80	<13	<22	<35	<30	<10
Maximum	621	82	<52	178	32	57	64	115	69
SD*	127	14	0	30	4	9	11	19	14
% samples >dl*	53	20	0	16	5	13	11	29	16
% samples >gv*	0						0		0

* SD = Standard Deviation, >dl = above detection limits, >gv = above guidance values.

Aflatoxins in maize

Aflatoxins were detectable in one of ten analysed maize samples, with concentrations of aflatoxin B1 and B2 detected at 5.31 and 0.50 $\mu\text{g}/\text{kg}$, respectively. Noticeably, the positive maize gluten sample did not exceed the maximum limit of aflatoxin B1 (20 $\mu\text{g}/\text{kg}$) [20].

Feed

Feed for pigs

The results on mycotoxins in complete compound feed for pigs in Table 9 show that DON was detected in eight samples (40 %). All were below the recommended limit of DON for pig feed in Norway (500 $\mu\text{g}/\text{kg}$) [7]. Co-occurrence of DON-related compounds were mostly undetectable, with only trace amounts of 3-Ac-DON in two samples. Related compounds of DON can be an additional factor to the total DON exposure and EFSA considers their toxic effects like that of DON [13].

The sum of T-2 and HT-2 was present in seven (35 %) samples of the pig feed without exceeding the recommended limit (250 $\mu\text{g}/\text{kg}$) [7, 14]. The concentrations of DON and T-2/HT-2 in pig feed in 2020 were similar to results from 2018 and 2019, but lower than 2016 and 2017 [3, 4, 9, 15].

ZEN was present at low concentrations in four samples, all below the recommended limit for pig feed in Norway (250 $\mu\text{g}/\text{kg}$) [7]. These results have remained unchanged in the last years.

Only trace amounts of NIV were detectable in some samples, and OTA was not detectable in feed for pigs.

Ergot alkaloids, ergosine and ergocristine, were found at low concentrations in three samples. Maximum sum of these alkaloids was 130 $\mu\text{g}/\text{kg}$. In 2019, maximum ergot alkaloids was 664 $\mu\text{g}/\text{kg}$ [3]. Such compounds were not detectable in pig feed in 2018 and 2016, but were found in 2017 in a single sample at a total alkaloid concentration of 1620 $\mu\text{g}/\text{kg}$ [4, 9, 15].

Table 9: Concentrations of deoxynivalenol (DON), 3-acetyl-DON, 15-acetyl-DON, DON-3-glucoside, T-2, HT-2, sum of T-2 and HT-2 toxin, nivalenol (NIV), zearalenone (ZEN) and sum of ergot alkaloids ($\mu\text{g}/\text{kg}$) in complete compound feed for pigs ($N = 20$) sampled in Norway in 2020.

	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2	HT-2	T-2+HT-2	NIV	ZEN	Σ Ergot alkaloids
Mean	71	<15	<52	<79	<13	23	<35	<30	<10	<332
Median	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<35	<30	<10	<332
Minimum	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<35	<30	<10	<332
Maximum	199	51	<52	<79	31	66	97	48	21	<332
SD*	57	11	0	0	6	16	21	12	4	30
% samples >dl*	40	10	0	0	10	45	35	20	20	0
% samples >gv*	0						0		0	

* SD = Standard Deviation, >dl = above detection limits, >gv = above guidance values.

Feed for ruminants

Complete feed for ruminants mixed at the farm were analysed for total moulds, specific genera of toxigenic storage moulds (*Penicillium*, *Aspergillus*) and yeasts, as well as trichothecenes, ZEN, OTA and ergot alkaloids (Table 10).

Table 10: Occurrence of total moulds, *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., yeasts (cfu/g), and mycotoxins ($\mu\text{g}/\text{kg}$) 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 samples of farm-mixed feed for ruminants ($N = 9$) sampled in Norway in 2020.

	Total moulds	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	Yeasts	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2+HT-2	NIV	ZEN
Mean	10 186	7 700	1 700	9 803 500	<66	<15	<52	<80	<35	<30	17
Median	2 500	300	<50	83 000	<66	<15	<52	<80	<35	<30	<10
Minimum	<50	<50	<50	<50	<66	<15	<52	<80	<35	<30	<10
Maximum	45 000	33 000	15 000	55 000 000	<66	<15	<52	<80	42	<30	102
SD*	16 800	12 500	5 000	18 781 800	0	0	0	0	8	0	32
% samples >dl*	89	78	11	89	0	0	0	0	11	0	22
% samples >gv*	0	0	0	22	0				0		0

* SD = Standard Deviation, >dl = above detection limits, >gv = above guidance values.

Most of the fungi growth consisted of storage moulds in the genera *Penicillium*, *Aspergillus* and *Mucor*. Some of the samples were frozen before submission, which may have reduced levels of viable fungi. *Penicillium* spp., found in seven samples (78 %), did not exceed the guidance value (50,000 cfu/g) [7] (Table 10). However, in two samples the occurrence of *Penicillium* spp. were between 10,000 - 50,000 cfu/g indicating somewhat reduced hygienic quality [7]. The dominating *Penicillium* species was *P. roqueforti* which is a potential producer of the mycotoxins roquefortine C, PR-toxin, mycophenolic acid and isofumigaclavine A & B. In the multi-mycotoxin method these mycotoxins are not included.

Aspergillus spp. exceeded the detection limit in one sample (11 %), not above the guidance value (50,000 cfu/g) [7].

Yeasts, found in eight samples (89 %), had two samples (22 %) exceeding guidance value (10,000,000 cfu/g) indicating poor hygienic quality [7]. In addition, two samples (22 %) had occurrence of yeasts between 1,000,000 - 10,000,000 cfu/g), indicating reduced hygienic quality.

Trichothecenes and ZEN were hardly detected, and OTA and ergot alkaloids not detectable in the farm-mixed feed for ruminants.

Conclusions

Feed materials

- **Fungi in oats:** In 64 % of the samples, total mould counts were higher than the hygienic guidance value. Most consisting of field moulds which are eliminated through normal drying process. In 36 % of the samples, *Fusarium* were measured at levels considered of potential health concern, but this concern was denied in the analyses of mycotoxins (see below). The dominating *Fusarium* species were *F. poae*, *F. avenaceum* and *F. langsethiae*. Total moulds and *Fusarium* were considered as “normally high” levels. Levels of yeasts and storage moulds were mostly within the guidance levels and considered normal. Regional difference with significantly higher levels for storage moulds was observed in region Sør-Vest compared with other regions.
- **Mycotoxins in oats:** The high levels of *Fusarium* spp. did not correspondingly reflect elevated concentrations of mycotoxins such as DON, ZEN and T-2/HT-2. Levels of DON and ZEN were low and those of T-2 and HT-2 were more normal, with two samples above the guidance level. Ochratoxin A was not detectable and ergot alkaloids were hardly present.
- **Fungi in barley:** *Claviceps purpurea*, detected in 62 % of the samples, were at levels far below the maximum limit at 1000 mg/kg.
- **Mycotoxins in barley:** Ergot alkaloids were present in some samples at low concentrations. No significant correlation between ergot and ergot alkaloids was found. Trichothecenes and ZEN were only detected at low concentrations and ochratoxin A was not detectable.
- **Aflatoxins in maize:** Aflatoxins were detectable in one out of ten samples. The concentration of aflatoxin B1 was 5.3 µg/kg and did not exceed the maximum limit (20 µg/kg).

Feed

- **Compound feed for pig:** The mycotoxins DON, T-2/HT-2, NIV, ZEN and ergot alkaloids were found at low concentrations in a few samples. Ochratoxin A was not detectable.
- **Farm-mixed feed for ruminants:** Some of the samples contained high levels of yeast or storage mould indicating low hygienic quality. T-2/HT-2 and ZEN were present in a few samples at low concentrations, whereas DON, NIV, OTA and ergot alkaloids were undetectable.

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, Kjersti Løvberg 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, 2017. Scientific report on human and animal dietary exposure to ergot alkaloids. EFSA J. 15(7):4902, 53 pp.
3. Bernhoft, A., Christensen, E., Er, C., Ivanova, L. 2020. The surveillance programme for feed and feed materials in Norway 2019 - Mycotoxins, fungi and bacteria. Annual Report. Norwegian Veterinary Institute, 25 pp.
4. 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.
5. Vrålstad, T., Uhlig, S., Rolén, E., Bernhoft, A. 2013. Meldrøyekontroll av fôrkorn - *Claviceps purpurea* og ergotalkaloider. Report. Norwegian Veterinary Institute, 5 pp
6. 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.
7. Mattilsynet (Norwegian Food Safety Authority), 2019. Anbefalte grenseverdier for sopp og mykotoksiner i fôrvarer.
8. 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.
9. Bernhoft, A., Christensen, E., Er, C., Ivanova, L. 2019. The surveillance programme for feed materials, complete and complementary feed in Norway 2018 - Mycotoxins, fungi. Annual Report. Norwegian Veterinary Institute, 19 pp.
10. 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.
11. Perincherry, L., Lalak-Kanczugowska, J., Stepień, L. 2019. *Fusarium*-produced mycotoxins in plant-pathogen interactions. Toxins 11:664.
12. 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.
13. EFSA, 2017. Scientific opinion on the 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):4718, 345 pp.
14. EU Commission, 2013. Commission recommendation of 27 March 2013 on the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products.
15. 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.

16. Grinde, L., Heiberg, H., Mamen, J., Skaland, R.G., Tajet, H.T.T., Tunheim, K., Tveito, O.E. 2020. Været i Norge. Klimatologisk oversikt året 2020. MET info, No 13/2020, Meteorologisk institutt, 30 pp.
17. Bernhoft, A., Christensen, E., Ivanova, L., Er, C., Torp, M. 2017. The surveillance programme for mycotoxins in food in Norway 2016 - Mycotoxins from *Fusarium* and ergot in wheat and rye. Annual Report. Norwegian Veterinary Institute, 13 pp.
18. Bernhoft, A., Christensen, E., Ivanova, L., Er, C., Torp, M. 2018. The surveillance programme for mycotoxins in food in Norway 2017 - Mycotoxins from *Fusarium* and ergot in wheat and rye. Annual Report. Norwegian Veterinary Institute, 13 pp.

Appendix

Appendix Table 1: Results on fungi (total moulds, Fusarium, storage moulds, yeasts; all in cfu/g) and mycotoxins (all in µg/kg) in 42 individual samples of oats from different regions 2020. 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=niavalenol, ZEN=zearalenone, OTA=ochratoxin A.

ID-nr.	Water%	Total moulds	Fusarium	Storage moulds	Yeasts	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2	HT-2	NIV	ZEN	OTA	Ergo-novine	Ergo-sine	Ergot-amine	Ergo-cornine	α-ergo-cryptine	Ergo-cristine
OATS Region Øst																				
2020-23-221-1		1200000	35000	<50	730000	512	51	<52	<79	<13	40	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-222-4		550000	9000	5000	640000	137	<15	<52	<79	43	115	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-222-5		1500000	10000	<50	1700000	<66	<15	<52	<79	155	311	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-222-6		730000	15000	2400	910000	<66	<15	<52	<79	93	260	<30	<10	<21	<55	15	<39	<12	<190	<24
2020-23-228-2	14,2	800000	100000	<50	1500000	202	89	<52	<79	94	234	110	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-229-1	15,7	410000	10000	<50	850000	<66	<15	<52	<79	25	140	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-230-2	12,6	1400000	10000	5100	860000	82	<15	<52	<79	27	115	443	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-231-1	12,6	1400000	10000	100	1100000	125	<15	<52	<79	<13	85	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-232-2	20,0	450000	27000	5000	950000	127	21	<52	<79	117	388	124	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-233-2	14,6	160000	5000	1000	640000	190	<15	<52	<79	21	42	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-255-1		630000	10000	<50	310000	121	51	<52	<79	192	423	40	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-256-1		540000	20000	<50	400000	106	44	<52	<79	67	209	227	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-258-2		450000	41000	<50	450000	461	93	<52	<79	<13	<22	31	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-258-4		400000	10000	<50	1200000	219	44	<52	<79	<13	51	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-304-2	11,4	600000	1500	<50	1400000	<66	32	<52	<79	44	95	37	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
Oats Region Stor-Oslo																				
2020-23-311-2		270000	2000	10000	350000	127	48	<52	<79	89	193	<30	57	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-312-2	14,3	700000	50000	<50	2000000	<66	25	<52	<79	<13	<22	47	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-325-2	13,2	860000	20000	<50	150000	148	57	<52	<79	50	215	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-326-2	12,4	500000	45000	<50	640000	178	38	<52	<79	21	78	134	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24

2020-23-327-2	13,8	230000	90000	<50	820000	92	59	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-347-2	11,1	850000	15000	50000	770000	584	105	<52	<79	71	204	38	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-348-2	14,2	1100000	20000	<50	550000	479	86	<52	<79	52	190	69	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-348-3	14,6	1300000	14000	1050	250000	568	98	<52	<79	49	143	37	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-353-2	14,2	500000	15000	50000	270000	157	76	<52	<79	41	113	88	<10	<21	<55	<12	<39	12	<190	<24
2020-23-354-2	14,7	640000	20000	1000	300000	267	77	<52	<79	57	143	215	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-355-2	14,4	450000	10000	1000	10000	80	44	<52	<79	50	177	142	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-356-2	14,0	1400000	30000	50000	860000	269	53	<52	<79	70	317	215	22	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-364-2	15,1	730000	10000	10000	550000	76	29	<52	<79	<13	33	64	10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-365-2	13,9	1100000	10000	50000	500000	200	46	<52	<79	16	51	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-366-2	12,9	950000	23000	100000	730000	<66	23	<52	<79	20	45	52	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-367-2	13,9	1300000	27000	50000	360000	79	37	<52	<79	<13	52	46	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-368-2	14,3	550000	50000	<50	230000	83	37	<52	<79	20	109	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-381-2	12,4	1200000	32000	20000	550000	113	31	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
OATS Region Midt																				
2020-23-303-2	Lo	50	<50	50	50	<66	<15	<52	<79	61	74	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-305-2	9,8	2000000	100000	<50	350000	955	355	126	372	<13	<22	184	139	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-308-1	13,0	86000	10000	<50	150000	660	83	<52	<79	14	61	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-369-2	10,8	100000	20000	<50	10000	201	47	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-369-3	16,1	150000	50000	<50	1100000	114	19	<52	<79	20	51	271	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-370-2	14,7	860000	18000	<50	860000	619	84	<52	80	15	<22	<30	21	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-371-1	14,6	200000	5000	<50	730000	175	34	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
OATS Region Sør og Vest																				
2020-23-298-2		730000	45000	590000	400000	281	49	<52	<79	53	58	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-301-2	17,0	770000	50000	370000	50000	344	55	<52	<79	254	245	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24

Appendix Table 2: Results on mycotoxins ($\mu\text{g}/\text{kg}$) and *Claviceps purpurea* (mg/kg) in barley based on 45 individual samples from different regions 2020.
 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.

ID-nr.	Water%	DON	3-Ac DON	15-Ac Don	DON-3-G	T-2	HT-2	NIV	ZEN	OTA	Ergo-novine	Ergo-sine	Ergot-amine	Ergo-cornine	α -ergo-cryptine	Ergo-cristine	<i>C. purpurea</i> sclerotia
BARLEY Region Øst																	
2020-23-222-1	13,9	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	6,0
2020-23-222-2	13,4	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-222-3	14,0	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	28,0
2020-23-228-1	13,4	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-230-1	13,6	191	<15	<52	<79	<13	27	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	22,0
2020-23-232-1	20,0	621	22	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-233-1	17,1	68	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	2,0
2020-23-255-2		<66	<15	<52	<79	<13	<22	31	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	222,7
2020-23-256-2		203	<15	<52	<79	<13	<22	115	<10	<21	<55	44	<39	<12	<190	<24	166,7
2020-23-258-1		<66	<15	<52	<79	<13	<22	31	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-258-3		120	<15	<52	<79	32	29	36	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	1,4
2020-23-304-1	13,0	68	<15	<52	<79	14	27	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	5,1
2020-23-304-3	12,6	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	2,1
BARLEY Region Stor-Oslo																	
2020-23-311-1	14,1	106	<15	<52	<79	<13	<22	42	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	2,1
2020-23-312-1	12,9	<66	<15	<52	<79	<13	<22	54	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	3,2
2020-23-325-1	13,5	69	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-326-1	13,4	124	<15	<52	81	<13	<22	57	14	<21	<55	14	<39	<12	<190	64	28,0
2020-23-327-1	16,8	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-347-1	11,1	<66	<15	<52	<79	<13	34	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-348-1	14,1	85	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	454	<39	<12	<190	408	9,3
2020-23-353-1	13,4	134	<15	<52	<79	<13	29	38	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	3,3
2020-23-354-1	14,9	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	1,1
2020-23-355-1	14,0	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-356-1	13,9	203	35	<52	82	<13	<22	38	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-364-1	14,6	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,9

2020-23-365-1	14,2	216	16	<52	<79	<13	<22	46	14	<21	<55	50	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-366-1	14,0	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	77,7
2020-23-367-1	13,8	121	<15	<52	<79	<13	<22	46	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-368-1	15,0	123	<15	<52	<79	<13	<22	37	13	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-380-1	13,3	120	<15	<52	80	<13	<22	41	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-381-1	14,0	71	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
BARLEY Region Midt																	
2020-23-303-1	10,9	219	38	<52	126	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	14,3
2020-23-303-3	8,3	316	82	<52	178	<13	<22	<30	65	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	4,0
2020-23-305-1	9,3	130	16	<52	141	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	91,9
2020-23-306-1	13,0	<66	<15	<52	<79	<13	57	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-307-1	12,4	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	20,2
2020-23-369-1	10,3	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	1,4
2020-23-370-1	14,0	104	21	<52	<79	<13	<22	<30	14	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	8,3
2020-23-372-1	15,4	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
2020-23-373-1	15,2	356	38	<52	<79	<13	<22	<30	69	<21	<55	35	<39	<12	<190	36	58,3
2020-23-373-2	14,6	515	47	<52	81	<13	<22	<30	36	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	0,0
BARLEY Region Sør og Vest																	
2020-23-211-1	16,4	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	10,7
2020-23-298-1		151	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	70	143	<12	<190	107	34,2
2020-23-301-1	17,9	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24	40,0
2020-23-301-3	15,3	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	37	<190	<24	1,1

Appendix Table 3: Results on mycotoxins in individual samples of complete feed for pigs (20 samples) 2020. 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.

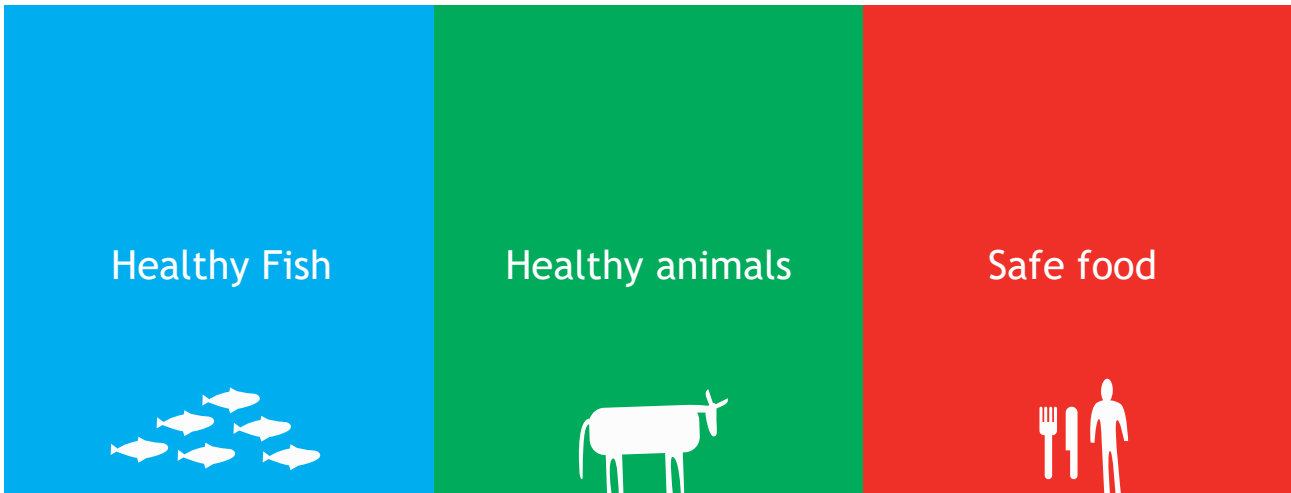
ID-nr.	Type of feed	DON	3-ac-DON	15-ac-DON	DON-3-G	T-2	HT-2	NIV	ZEN	OTA	Ergo-novine	Ergo-sine	Ergot-amine	Ergo-cornine	α-ergo-cryptine	Ergo-cristine
2020-21-14-1	NF Ideal Returnmelkkombi	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-19-1	Fiskå Opti Vital Pluss	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-32-1	Fullfor til svin	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-53-1	Fiskå Opti Norm	<66	<15	<52	<79	<13	23	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-57-1	Format Purke Soft	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-57-2	Format Kvikk 160 (F)	<66	<15	<52	<79	<13	<22	48	21	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-91-1	Fullfôr til svin	<66	<15	<52	<79	<13	39	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-107-1	Format Purke	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-108-1	Format Vekst 120	158	<15	<52	<79	<13	43	<30	10	<21	<55	59	<39	<12	<190	36
2020-21-109-1	Format Vekst 120	129	51	<52	<79	<13	22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-110-1	Format Laktasjon	77	<15	<52	<79	<13	<22	31	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-116-1	Fiskå Avlsfôr	199	<15	<52	<79	31	66	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-116-2	Fiskå Opti Vital Pluss	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-120-1	Format Kvikk 140	84	<15	<52	<79	17	33	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-123-1	Ideal 70	<66	<15	<52	<79	<13	<22	43	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-130-1	Ideal 30	<66	<15	<52	<79	<13	34	<30	<10	<21	<55	48	<39	<12	<190	82
2020-21-130-2	Purkefor	69	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	14	<39	<12	<190	<24
2020-21-133-1	Opti Appetitt	<66	<15	<52	<79	<13	<22	47	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-134-1	Format Purke	111	<15	<52	<79	<13	32	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-21-141-1	Format Vekst 105	194	28	<52	<79	<13	49	<30	17	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24

Appendix Table 4: Results on fungi (total mould, *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., Mucorales, yeasts; all cfu/g) and mycotoxins (all µg/kg) in nine individual samples of farm-mixed feed for ruminants in 2020. 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.

ID-nr.	Total moulds	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	Mucorales	Yeasts	DON	3-Ac-DON	15-Ac-DON	DON-3-G	T-2	HT-2	NIV	ZEN	OTA	Ergo-novine	Ergo-sine	Ergot-amine	Ergo-cornine	α-ergo-cryptine	Ergo-cristine
2020-23-239-1	45000	25000	15000	5000	55000000	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	102	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-240-1	2800	2800	25	25	55000000	<66	<15	<52	<79	<13	35	<30	15	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-359-1	33000	33000	25	50	27000	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-360-1	25	25	25	25	25	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-361-1	50	50	25	25	83000	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-362-1	2500	300	25	2500	26000000	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-363-1	8200	8200	25	200	21000	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-379-1	50	25	25	25	50	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24
2020-23-379-2	50	50	25	25	25000000	<66	<15	<52	<79	<13	<22	<30	<10	<21	<55	<12	<39	<12	<190	<24

Appendix Table 5: Results on aflatoxin B1, B2, G1, G2 ($\mu\text{g}/\text{kg}$) in 10 individual samples of maize 2020

ID-nr.	Type	Aflatoxin B1	Aflatoxin B2	Aflatoxin G1	Aflatoxin G2
2020-21-12-1	Whole maize	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15
2020-21-13-1	Whole maize	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15
2020-21-22-1	Whole maize	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15
2020-21-23-1	Whole maize	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15
2020-21-37-1	Maize gluten	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15
2020-21-85-1	Maize gluten	5.31	0.5	<0.20	<0.15
2020-21-88-1	Whole maize	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15
2020-21-89-1	Whole maize	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15
2020-21-106-1	Maize gluten	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15
2020-21-132-1	Maize gluten	<0.25	<0.10	<0.20	<0.15



*Scientifically ambitious, forward-looking
and collaborative- for one health!*



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Ås

Trondheim

Sandnes

Bergen

Harstad

Tromsø

postmottak@vetinst.no
www.vetinst.no

OVERVÅKINGSRESULTATER FOR PLANTEVERN MIDLER I FÔR TIL LANDDYR 2020

Formål

I henhold til EØS-avtalen og forskrift av 3. mars 2020 nr. 704 om offentlig kontroll for å sikre etterlevelse av regelverket for mat, fôr, plantevernmidler, dyrehelse og dyrevelferd (forskrift om offentlig kontroll på matområdet), er Norge forpliktet til å utøve offentlig kontroll for å sikre at fôrlovgivningen blir etterlevd. Formålet med programmet i 2020 var da blant annet å overvåke restinnholdet av plantevernmidler i norskprodusert bygg og havre, importerte vegetabiliske proteinfôrmidler og mais.

Prøvemateriale

I 2020 ble det tatt ut 47 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 SYNLAB AS Stjørdal.

Tabell 1. Oversikt over prøver i fôrovervåkingen for plantevernmiddelrester i 2020

Prøvemateriale	Opprinnelsesland	Antall prøver
Bygg	Norsk	15
Havre	Norsk	15
Mais	Ikke oppgitt	5
Mais	Ukraina	1*
Maisgluten	Ikke oppgitt	2
Maisgluten	Kina	1
Maisgluten	Tyrkia	1
Rapsmel	Ikke oppgitt	1
Rapsmel	Kasakhstan	1
Soyabønner	Canada	1
Soyamel	Ikke oppgitt	2
Sukkerroer	Ikke oppgitt	2
Totalsum		47

*Økologisk prøve

Analyser

Alle analysene er utført hos NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse, avdeling pesticider og naturstoffkjemi som er et akkreditert laboratorium (Akkrediteringsomfang: <https://www.akkreditert.no/akkrediterte-organisasjoner/akkrediteringsomfang/?AkkId=158>). De 15 prøvene av norsk bygg til fôr ble kun analysert for glyfosat. De øvrige prøvene ble analysert med to store multimetoder (M86 og M93) som til sammen bestemmer rester av 353 forskjellige plantevernmidler inkludert noen nedbrytningsprodukter (vedlegg 1). I tillegg ble en stor andel av prøvene analysert for glyfosat. 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.

Resultater

Det ble påvist rester av plantevernmidler i 17 av 47 prøver. 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	Opprinnelsesland	Metode	Plantevernmiddel	Svar (mg/kg)	MRL (mg/kg)	MRL for råvare (mg/kg)
V020-00672-2	Bygg	Norge	96	Glyfosat	0,5	20	
V020-00672-3	Bygg	Norge	96	Glyfosat	2,2	20	
V020-00673-1	Bygg	Norge	96	Glyfosat	0,59	20	
V020-00674-1	Bygg	Norge	96	Glyfosat	1,6	20	
V020-00675-1	Bygg	Norge	96	Glyfosat	3,4	20	
V020-00676-1	Bygg	Norge	96	Glyfosat	1	20	
V020-00677-1	Bygg	Norge	96	Glyfosat	2,5	20	
V020-00681-1	Bygg	Norge	96	Glyfosat	1,5	20	
V020-00682-1	Bygg	Norge	96	Glyfosat	0,15	20	
V020-00684-1	Bygg	Norge	96	Glyfosat	2,2	20	
V020-00728-1	Havre	Norge	96	Glyfosat	0,068	20	
V020-00274-1	Mais	Ikke oppgitt	86	Imidakloprid	0,012	0,1	
V020-00270-1	Maisgluten*	Ikke oppgitt	86	Foksim	0,014**		Maiskorn: 0,01 [†]
V020-00781-1	Maisgluten*	Ikke oppgitt	93	Pirimifosmetyl	0,039**		Maiskorn: 0,5
V020-00418-1	Rapsmel*	Ikke oppgitt	86	Imidakloprid	0,018**		Rapsfrø: 0,1
V020-00016-1	Soyamel*	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	0,18**		Soyabønner: 20
V020-00187-1	Soyamel*	Ikke oppgitt	96	Glyfosat	1**		Soyabønner: 20

* Prøvematerialet er bearbeidet

** Funnene er ikke vurdert mot MRL i råvaren. Prosesseringsfaktor er ikke undersøkt

† MRL=kvantifiseringsgrensen

Det ble totalt påvist 13 funn av ugrasmiddelet glyfosat og 4 funn av insektmidlene foksim, imidakloprid og pirimifosmetyl. Det ble påvist glyfosat i 10 av 15 norske prøver av bygg til fôr og i 1 av 5 prøver av havre til fôr. Alle funnene var vesentlig lavere enn grenseverdien for både bygg og havre.

Konklusjon

Andel prøver med funn var 36,2 % i 2020. Dette er en nedgang i forhold til 2019 der andel prøver med funn var 60,4 %. 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. Det ble påvist glyfosat i 10 av 15 norske prøver av bygg til fôr og i 1 av 5 prøver av havre til fôr. Alle funnene var vesentlig lavere enn grenseverdien for både bygg og havre.

Ås, 24.03.2021

Randi Bolli Agnethe Christiansen

Randi Bolli
Senioringeniør

Agnethe Christiansen
Forsker/Prosjektleder OK-program

Vedlegg

Vedlegg 1. Søkespekter for multimetodene M86 og M93 (gjeldende fra 18.03.2020)

Vedlegg 1. 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	Azinfosetyl	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	
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-hydroksy	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.

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ mg/kg	Method	Comments
Chlorantraniliprole	Klorantraniliprol	I	0,01	M86	
Chlorbufam	Klorbufam	H	0,01	M86	
Chlordane	Klorndan	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	
Chlozolate	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	
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
Diapenthiuron	Diapentiuron	I	0,01	M86	Not accr., not detectable in lettuces and similar matrices.
Diazinon	Diazinon	I	0,01	M93	
Dichlofluamid metabolite DMSA	Diklofluamid metabolitt DMSA	M	0,01	M86	DMSA:dimethylaminosulfanilid
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	Dimokystrobin	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	

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ mg/kg	Method	Comments
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	Etiofencarb	I	0,01	M86	
Ethiofencarb-sulfone	Etiofencarb sulfon	M	0,01	M86	
Ethiofencarb-sulfoxide	Etiofencarb 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
Etozazole	Etoksazol	I	0,01	M86	
Etrimfos	Etrimfos	I	0,01	M93	
Famoxadone	Famoksadon	F	0,01	M86	
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	
Fenclorphan	Fenklorfos	I	0,01	M93	
Fenhexamid	Fenheksamid	F	0,01	M86	
Fenitrothion	Fenitrotion	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	0,002	M86	
Fipronil sulfone	Fipronil sulfon	M	0,002	M86	
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	0,02	M93	Not accr.
Flubendiamid	Flubendiamid	I	0,01	M86	
Flucytrinater	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	
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
Heptenophos	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	Heksythiasoks	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	
Isofenphos	Isofenfos	I	0,01	M93	
Isofenphos-methyl	Isofenfosmetyl	I	0,01	M93	
Isofenphos-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	
Malaokson	Malaokson	M	0,01	M86	
Malathion	Malation	I	0,01	M86	
Mandipropamid	Mandipropamid	F	0,01	M86	
Mecarbam	Mekarbam	I	0,01	M86	
Mepanipirim	Mepanipirim	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	
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

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ mg/kg	Method	Comments
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	Pinoksadon	H	0,01	M86	
Pirimicarb	Pirimikarb	I	0,01	M86	
Pirimicarb desmethyl	Pirimikarb desmetyl	M	0,01	M86	
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-hidroksy-3-fenilpyridazin = 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	Kvinoxifen	F	0,01	M93	
Quintozene	Kvintozen	F	0,01	M93	

Pesticide	Pesticid	Class	LOQ mg/kg	Method	Comments
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	
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	
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: 245 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 18/3-2020