

Mykotoksiner i næringsmidler 2025

OK RAPPORT (2025)



Mykotoksiner i næringsmidler 2025

Rapporten er utarbeidet av Mattilsynet og Veterinærinstituttet, juni 2026.

Prosjektleder: Hanne Marit Gran, Mattilsynet, Seksjon kjemisk mattrygghet

Kontaktperson laboratorier: Gunnar Sundstøl Eriksen, Seksjon for mykologi og toksikologi

Refereres som: Eriksen, Gunnar Sundstøl, Gran, Hanne Marit, Tukun, Feng-Ling, Er, Chiek.

Mykotoksiner i næringsmidler 2025. Rapport fra overvåking- og kartleggingsprogram.

Forsidefoto: Veterinærinstituttet

Publisert på www.mattilsynet.no

ISBN nummer: 978-82-93607-26-7

Innholdsfortegnelse

Forord	5
Sammendrag	6
Summary	7
Ordliste	8
1 Innledning	9
2 Bakgrunn og formål	10
2.1 Aflatoksin	11
2.2 Okratoksin A	11
2.3 Deoksynivalenol	11
2.4 T-2 og HT-2	12
2.5 Zearalenon	12
2.6 Enniatiner	13
2.7 Meldrøye	13
2.8 Patulin	13
2.9 Grenseverdier for mykotoksiner	14
2.10 Oppfølging av funn	14
3 Materiale og metoder	15
3.1 Varespekter og prøveutvalg	15
3.2 Prøvetaking	16
3.3 Analysemetoder	16
3.4 Statistikk	19
4 Resultater	20
4.1 Pistasjnøtter	20
4.2 Mandler	20
4.3 Dadler	21
4.4 Fiken	21
4.5 Barnemat	21
4.6 Kli	22
4.7 Havrekjeks	23
4.8 Rugkjeks	23
4.9 Rugmel	24
4.10 Hvetemel	24

4.11 Eplesider og eplejuice	25
5 Vurderinger	25
5.1 Overskridelser	25
5.2 Fusariumtoksiner i kornprodukter	26
5.3 Meldrøyealkaloider	26
5.4 Patulin	27
6 Konklusjon	27
7 Referanser	27
8 Vedlegg	29
8.1 Mykotoksiner i pistasjnøtter	29
8.2 Mykotoksiner i mandler	29
8.3 Mykotoksiner i dadler	30
8.4 Mykotoksiner i fiken	30
8.5 Mykotoksiner i barnemat	31
8.6 Mykotoksiner i kli	32
8.7 Mykotoksiner i havrekjeks	33
8.8 Mykotoksiner i rugkjeks	33
8.9 Meldrøye i rugmel	34
8.10 Mykotoksiner i hvetemel	35
8.11 Mykotoksiner i eplesider	36
8.12 Mykotoksiner i eplejuice	36

Forord

Denne rapporten presenterer resultater fra Mattilsynets overvåkings- og kartleggingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler i 2025.

Resultatene fra rutineovervåkingen er et hjelpemiddel både for myndighetene og bransjen for å iverksette effektive tiltak som kan redusere inntaket av mykotoksiner fra næringsmidler.

Det er mange som har bidratt med innsats og engasjement i overvåkingsprogrammet. Inspektører fra flere av Mattilsynets regioner/divisjoner har tatt prøvene av næringsmidler for analyser av mykotoksiner.

Veterinærinstituttet (VI), Seksjon Forskning kjemi og toksinologi, er ansvarlig for analyser av prøvene. De veileder og koordinerer prøveuttaket, analyserer prøvene og utarbeider i samarbeid med Mattilsynet uttaksplaner, analyserapporter og årsrapport.

Mattilsynets hovedkontor, Seksjon kjemisk mattrygghet, er ansvarlig for overvåkingen for mykotoksiner i næringsmidler.

Takk til alle som var involvert med å overvåke mykotoksiner i næringsmidler i 2025.

Sammendrag

Mattilsynet utfører årlig offentlig kontroll av fremmedstoffer i næringsmidler. I samarbeid med Veterinærinstituttet blir nivåene av naturlige giftstoffer fra sopp (mykotoksiner) undersøkt i mat.

Hensikten med overvåkingsprogrammet er hovedsakelig å overvåke nivået av mykotoksiner for å sikre at forbrukerne ikke utsettes for noen som kan utgjøre en helsefare. Overvåkingen skal også bidra til å sikre at næringsmiddelvirksomhetene etterlever regelverket slik at mykotoksiner ikke overskrider gjeldende grenseverdier.

Rapporten presenterer resultater fra 147 prøver tatt ut på det norske markedet i 2025 og analyserte for relevante mykotoksiner:

Prøvemateriale	Antall prøver
Pistasjnøtter	10
Mandler	10
Dadler	5
Fiken	10
Eplesider - alkohol	10
Eplejuice	9
Kli (hvete) til forbruker	10
Havrekjeks	10
Rug kjeks	10
Kornbasert barnemat	10
Rugmel i butikk	22
Hvetemel i butikk	31
Totalt	147

Det var ingen funn over grenseverdiene for mykotoksiner i prøvene. I to av ti fikenprøver var det funn av aflatoxin, men under grenseverdi. Det ble ikke påvist aflatoxiner i pistasjnøtter, mandler eller dadler i 2025. I kornbaserte barnemat ble Fusariumtoksinene deoksynivalenol, T-2 og HT-2 påvist i enkelte prøver, men i mengder under gjeldende grenseverdier. Enniatiner ble påvist i omlag halvparten av prøvene, men i lave mengder, I 2024 var det et par funn over grenseverdiene for aflatoxiner. Resultatene for 2025 viser nivåer av mykotoksiner på omtrent samme nivå som tidligere år.

Summary

The Norwegian Food Safety Authority conducts annual public controls of contaminants in foodstuffs. In cooperation with the Norwegian Veterinary Institute, levels of naturally occurring toxic substances produced by fungi (mycotoxins) in food are examined.

The main purpose of the monitoring programme is to monitor the levels of mycotoxins to ensure that consumers are not exposed to substances that may pose a health risk. The monitoring also aims to help ensure that food business operators comply with the regulations so that mycotoxin levels do not exceed the applicable maximum limits.

The report presents results from 147 samples collected from the Norwegian market in 2025 and analysed for relevant mycotoxins:

Sample material	Number of samples
Pistachios	10
Almonds	10
Dates	5
Figs	10
Apple cider, alcoholic	10
Apple juice	9
Wheat bran (as markeded to consumer)	10
Oats based biscuits	10
Rye-based biscuits	10
Cereal-based infant formulae	10
Rye flour	22
Wheat flour	31
Total	147

Traces of aflatoxins were found in 2 samples of figs and different Fusarium toxins in cereal-based food products. No samples exceeded the maximum limits in 2025. The occurrence of mycotoxins was in the same range as previous years.

Ordliste

Ord, navn, forkortelse	Forklaring
EFSA	European Food Safety Authority EUs organ for mattrygghet
Funn av mykotoksin	Det er påvist et mykotoksin over kvantifiseringsgrense
Grenseverdi (ML)	Høyeste tillatte nivå av mykotoksiner i næringsmidler ML= Maximum Level
Import	Handel med aktører hjemmehørende i land utenfor EU/EØS
Kvantifiseringsgrense (LOQ)	Det laveste nivå som kan bestemmes (kvantifiseres) med en validert analysemetode med akseptabel nøyaktighet og presisjon LOQ=Limit of quantification
Metabolitt/Nedbrytningsprodukt	Nedbrytningsstoffer. I denne rapporten er de omtalte metabolittene nedbrytningsprodukter av mykotoksiner
Multimetode	Metode der det analyseres for mange stoffer samtidig
Overskridelse	Funn over grenseverdi etter fratrekk av analyseusikkerhet
Overvåkingsprogram	Mattilsynet gjennomfører hvert år ulike overvåkings- og kartleggingsprogram. Hovedmålet med dette er å holde oversikt over utvalgte områder som Mattilsynet har ansvar for. Overvåking av mykotoksiner i mat er ett eksempel på dette.
Mykotoksiner	Mykotoksiner (muggsoppgifter) er giftstoffer som produseres av forskjellige muggsopparter. Mykotoksiner forekommer i fôr og mat og kan forårsake akutt forgiftning eller langvarige negative helseeffekter hos mennesker og dyr
RASFF	EUs rapporteringssystem for helsefarlige funn i matvarer RASFF=Rapid Alert System for Food and Feed

1 Innledning

Mykotoksiner (muggsoppgifter) er giftstoffer som produseres av forskjellige muggsopparter. Mykotoksiner forekommer blant annet i mat og fôr og kan forårsake akutt forgiftning eller langvarige negative helseeffekter hos mennesker og dyr (FHI). Noen muggsopper vokser og danner toksiner hovedsakelig på åkeren, og lite etter innhøsting og tørking. Andre muggsopper vokser og lager toksiner hovedsakelig etter innhøstingen. Det meste av organisk materiale som lagres kan inneholde muggsopper og mykotoksiner. Siden 1960 er mer enn 300 mykotoksiner identifisert. Dette skjer ofte ved fuktige lagringsforhold og gjerne uten kjøling. Vanligvis stopper muggvekst og toksinproduksjon når matvaren er tilstrekkelig tørket.

Noen matvarer som ofte kan inneholde mykotoksiner, er korn og kornprodukter, nøtter, ris, mais, malt, fruktsaft (spesielt epleaft), melk og ost. Det er ulike muggsopper som vokser på ulike matvarer, og de kan lage ulike gifter. Hvilke arter som vokser er også avhengig av temperatur og fuktighet. Klima og andre miljøfaktorer påvirker også produksjonen av toksiner. I motsetning til muggsoppene lukter eller smaker ikke mykotoksiner i matvarer. De tåler godt varme og kulde og er vanskelig å fjerne fra mat eller fôrvarer. Varmebehandling eller frysing begrenser vekst av sopp og dannelsen av mer toksiner, men fjerner ikke toksiner som allerede finnes i matvarene. Matvare, fuktighet og temperatur er de viktigste faktorer for soppvekst og toksindannelse.

Overvåkingsprogrammet for mykotoksiner i næringsmidler omfatter et utvalg av næringsmidler som omsettes på det norske markedet. Utvalget av prøvematerialer er risikobasert, og er valgt ut blant annet med bakgrunn i VKMs risikovurderinger «Fremmedstoffer i mat: identifisering og risikorangering (2019:13) (2022:18).» For de fleste mykotoksinene som analyseres i dette programmet, er det fastsatt øvre grenseverdier. Disse skal sikre at maten vi spiser er trygg. For noen mykotoksiner er det foreløpig ikke satt grenseverdier. Myndighetene kan da bruke disse dataene på forekomst i arbeidet med å fastsette grenseverdier for aktuelle matvarer. Overvåkingsprogrammet for mykotoksiner er viktig for å gi forbrukere informasjon om mykotoksiner i mat. I 2024 ble det analysert prøvemateriale av pistasjnøtter, mandler, vakuumpakket mais og diverse kornprodukter som var i salg, for å se etter relevante mykotoksiner. Veterinærinstituttet har, på oppdrag fra Mattilsynet, undersøkt utvalgte matvarer for mykotoksinene aflatoksin, okratoksin, deoksynivalenol (DON), T-2 og HT-2, zearalenone, melldrøyealkaloide og enniatiner. Gjennom EØS-avtalen er Norge fullharmonisert med EU når det gjelder regulering av forurensende stoffer i mat. Grenseverdier for mykotoksiner er tatt inn i forskrift om visse forurensende stoffer i næringsmidler (FOR-2015-07-03-870). Nye eller endrede grenseverdier for flere av disse stoffene gjelder fra en definert dato (en anvendelsesdato). Næringsmidler som er oppført i vedlegget til forordningen, og som er lovlig omsatt før anvendelsesdatoen, kan fortsatt omsettes frem til datoen for minste holdbarhet eller siste forbruksdato, hvis ikke annet er bestemt.

2 Bakgrunn og formål

Mattilsynet overvåker mykotoksiner i næringsmidler for å sikre at nivåene ikke medfører helsefare for forbrukerne, og for å sikre at næringsmiddelvirksomhetene overholder regelverket slik at mykotoksiner ikke overskrider gjeldende grenseverdier. Det er ofte vanskelig å ta gode representative prøver for effektiv kontroll av mykotoksiner fordi de er svært ujevnt fordelt i maten. Derfor er gode rutiner for prøvetaking viktig. For å sikre at prøvene blir så representative som mulig, er det fastsatt retningslinjer for prøvetaking og prøveopparbeiding av matvarer ved kontroll av mykotoksiner. Disse er fastsatt i EUs forordning 2023/2782, som er innført i norsk forskrift om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i mat (FOR 2015-07-03-871 med senere endringer).

Mykotoksiner, eller muggsoppgifter, er giftige sekundære metabolitter som lages av muggsopp. At metabolittene er sekundære betyr at de ikke er essensielle for muggsoppens liv og formering. Mange arter av muggsopp lager ikke mykotoksiner, mens andre arter kan lage mange ulike mykotoksiner. Noen mykotoksiner kan lages av flere ulike arter av muggsopp. Blant de viktigste mykotoksinene i mat er aflatoksiner, okratoksin A, zearalenon, ulike typer av trichothecener som deoksynivalenol (DON), T-2 toksin og HT-2 toksin, fumonisiner og melldrøyealkaloider. Disse lages av muggsopp av de kjente slektene *Aspergillus*, *Penicillium*, og *Fusarium*. Melldrøyealkaloider lages av sopper i slekten melldrøye (*Claviceps*).

Muggsoppvekst avhenger i stor grad av fuktighet og temperatur. Noen muggsopparter vokser best i tropisk klima, mens andre trives best i kjøligere klima. Toksiner fra sopp i tropisk klima forekommer i Norge stort sett bare i importerte matvarer, mens andre muggsopp vokser best og danner toksiner i vårt klima. Noen muggsopper, som *Fusarium* og *Alternaria*, infiserer planter på åkeren og danner hovedsakelig toksiner før innhøsting. Andre muggsopper, som *Aspergillus* og *Penicillium*, vokser og danner toksiner hovedsakelig etter innhøsting ved lagring under ugunstige forhold. Vekst av muggsopp og dannelse av toksiner under lagring er først og fremst avhengig av fuktighet og temperatur. Melldrøye (*Claviceps purpurea*) er en soppart som kan infisere aksene på korn. Etter hvert dannes det et overvintringsorgan (sklerotium) som inneholder giftige stoffer som kalles melldrøyealkaloider. Disse giftstoffene forekommer hovedsakelig i sklerotiene og fjernes i stor grad hvis man renser bort sklerotiene. Melldrøye er vanligst i rug, men finnes også i mindre mengder i andre kornarter og gress. Klima og årlige variasjoner i været har stor innvirkning på hvilke sopparter som vokser, hvilke mykotoksiner som dannes og i hvilke mengder. Det er derfor årlige variasjoner i innholdet av mykotoksiner i matvarer. I tillegg er tørking av korn og lagringsforhold av stor betydning for innholdet av mykotoksiner. I importerte matvarer er det spesielt fokus på aflatoksiner i lagrede matvarer fra tropiske områder som nøtter, fiken, dadler og rosiner. Okratoksin A dannes i lagrede matvarer både i vårt klima og i tropisk klima og kan forekomme hos de fleste matvarer som er lagret.

2.1 Aflatoksin

Aflatoksiner er en gruppe mykotoksiner (muggsoppgifter) som lages av soppartene *Aspergillus flavus* og *Aspergillus parasiticus*. Disse soppene vokser og produserer toksiner i varme og fuktige klima, og er derfor utbredt i tropiske områder. De siste årene ser det ut til at *Aspergillus*-soppene sprer seg lenger nordover, og de har blitt påvist i korn, inkludert mais, dyrket i sørlige deler av Europa. Under normale forhold dannes ikke toksinene i vårt klima. Toksinene dannes primært ved lagring under dårlige forhold, der varene ikke er lagret tilstrekkelig tørt. De fire vanligste aflatoksinene i matvarer er aflatoksin B1, B2, G1 og G2 i tillegg til M1 som forekommer i melk. Det er også disse det finnes grenseverdier for i matvarer. Pistasjønøtter, paranøtter, peanøtter, hasselnøtter, mais, ris, fiken og krydder er blant de mest utsatte matvarene. Av mykotoksinene er det aflatoksin som utgjør den største trusselen mot folkehelsen på verdensbasis. Aflatoksiner kan gi akutte eller kroniske leverskader hos dyr og mennesker og er kreftfremkallende. Aflatoksin anses for å være direkte genskadelige. Det betyr at ethvert inntak av aflatoksin anses for å øke sannsynligheten for kreft, og at vi anser at det ikke finnes en minste dose uten effekt. Derfor ønsker man å begrense eksponeringen for aflatoksin så mye som mulig.

2.2 Okratoksin A

Okratoksin A (OTA) er et lagringsmykotoksin produsert av sopper i slektene *Aspergillus* og *Penicillium*. I norsk klima dannes OTA hovedsakelig av muggsopp i slekten *Penicillium*, mens OTA hovedsakelig dannes av *Aspergillus*-arter i tropiske områder. Toksinene dannes under fuktige lagringsforhold. Normalt er nivåene av OTA forholdsvis lave, men OTA kan forekomme i høye konsentrasjoner i enkelte partier av mange ulike næringsmidler når lagringsforholdene ikke er gunstige. Toksinet kan forekomme i de fleste matvarer som lagres, og korn, kaffebønner, kakao, vin, øl, druesaft og mange tørkede frukter som for eksempel rosiner er eksempler på utsatte matvarer. Inntak av okratoksin kan ha ulike alvorlige helseeffekter, spesielt ved langvarig inntak. Noen av helsefarene ved inntak av OTA er kronisk nyresykdom, nevrologiske effekter, immunologiske effekter og økt fare for kreft i urinrøret. OTA kan også føre til endringer i DNA og anses som gentoksiske.

2.3 Deoksynivalenol

Deoksynivalenol (DON) produseres hovedsakelig i korn av ulike arter i muggsoppslekten *Fusarium* før høsting. I Norge er *F. graminearum* og *F. culmorum* de viktigste produsentene av DON. DON er blant de vanligste mykotoksinene i norskdyrket korn, og den vanligste påviste muggsoppgiften i importert hvete. Forekomsten av DON og andre fusariumtoksiner avhenger i stor grad av værforhold. Derfor kan det være store årlige og geografiske variasjoner i konsentrasjonen av DON i korn. Innholdet av DON påvirkes også av dyrkingspraksis som pløying, tidspunkt for pløying, sortsvalg og vekstrotasjon. Riktig bruk av sprøytemidler kan

redusere forekomsten av DON, men det finnes ikke sprøytemidler som helt kan fjerne *Fusarium* muggsopp og deres toksiner. DON er vanlig i hvete, bygg og havre, men finnes også i mindre grad i rug. DON finnes også i importert mais og ris.

DON kan gi kvalme og oppkast, og ble tidligere kalt «vomitoksin» eller «oppkasttoksin». Større mengder av toksinet kan føre til diaré, magesmerter og generelt ubehag i magen. Vedvarende inntak av mindre mengder DON kan gi nedsatt appetitt og vekst, og kan forstyrre immunsystemet. Små mengder DON kan aktivere immunsystemet og føre til betennelse, mens større mengder reduserer antall immunceller og gir nedsatt immunforsvar. DON kan også påvirke både tarmen og tarmmikrobiota.

2.4 T-2 og HT-2

T-2 toksin (T-2) og HT-2 toksin (HT-2) produseres av ulike *Fusarium*-arter og finnes i alle de viktigste områdene i verden som produserer hvete, bygg og havre. I Norge forekommer T-2 og HT-2 vanligvis i høyere konsentrasjoner i havre enn i andre kornsorter. Forekomsten av T-2 og HT-2 varierer mye fra år til år på grunn av værforhold. Det tolerable daglige inntaket for summen av T-2 og HT-2 toksiner er lavt, og en egen analytisk metode tilpasset kun disse toksinene i stedet for en multi-metode, kan være nødvendig for å skaffe data for å beregne befolkningens inntak siden de oftest forekommer i lave konsentrasjoner. I dette programmet er hensikten å kontrollere nivåer i forhold til grenseverdiene og en multi-metode som kan analysere T-2 og HT-2 samtidig med mange andre toksiner anses som tilstrekkelig for dette.

T-2 og HT-2 kan ha flere ulike skadelige virkninger på menneskers helse ved inntak. De kan forårsake en rekke helseproblemer, som akutt toksisitet som kan gi alvorlige plager i mage og tarm som kvalme, oppkast, diaré og magesmerter. De kan også undertrykke immunsystemet, som gjør individer mer utsatt for infeksjoner. I tillegg kan toksinene påvirke benmargsfunksjonen, som fører til redusert produksjon av blodceller og føre til anemi, leukopeni (lavt antall hvite blodlegemer) og trombocytopeni (lavt antall blodplater), noe som øker risikoen for blødning og infeksjoner. Toksinene kan også ha nevrotoksiske effekter og forårsake symptomer som svimmelhet, hodepine og i alvorlige tilfeller neurologisk svekkelse.

2.5 Zearalenon

Zearalenon er et annet mykotoksin som lages av ulike arter av *Fusarium*-sopper. Zearalenon finnes ofte i korn og kornbaserte produkter av mais, hvete, bygg, havre og rug.

Zearalenon virker som østrogen. Dette kan føre til hormonelle ubalanser og reproduksjonsproblemer, som inkluderer uregelmessig menstruasjon, tidlig pubertet og fruktbarhetsproblemer. Zearalenon kan også ha effekt på andre

organer og funksjoner i kroppen som påvirkes av østrogen, inkludert immunsystemet.

2.6 Enniatiner

Enniatiner dannes av flere arter i soppfamilien *Fusarium*. De er vanlig forekommende i alle kornslag og kan finnes i til dels høye konsentrasjoner. Effektene av enniatiner er lite studerte og det finnes per nå ikke grenseverdier for disse. EFSA konkluderte tidligere med at det mangler data for å kunne vurdere hva som er trygge nivåer av enniatiner, men de er nå gang med en ny vurdering. De inngår i gruppen toksiner med økende oppmerksomhet («Emerging mycotoxins»). Det er derfor en prioritert oppgave å samle data om både forekomst og effekter av disse toksinene.

2.7 Meldrøye

Meldrøye (*Claviceps purpurea*) er en sopp som infiserer gress av ulike typer, inkludert korn. Soppen produserer hvileknoller (sklerotier) i akset. Sklerotiene er overvintringsorganer som gjør det mulig for soppen å overleve i åkeren til neste vekstsesong. Meldrøye lager gifter (meldrøyealkaloider) som samles i sklerotiene. I Europa er *Claviceps purpurea* den mest utbredte arten. Den infiserer vanligvis gressarter, inkludert korn som rug, hvete, bygg, sorghum, hirse og havre. De høyeste nivåene av soppen og alkaloidene finnes vanligvis i rug. Meldrøye finnes også på viltvoksende gress.

Meldrøyealkaloider kan være helsefarlig for mennesker ved inntak (EFSA 2012). En av de farligste effektene er vasokonstriksjon (sammentrekning av blodårene), som fører til redusert blodstrøm, spesielt til ekstremitetene. Dette kan forårsake vevsdød (koldbrann), som igjen kan føre til alvorlig smerte, brennende følelser og til slutt tap av lemmer hvis det ikke behandles. Alkaloidene kan også påvirke sentralnervesystemet og forårsake muskelkramper, anfall, hallusinasjoner og alvorlige mentale forstyrrelser. Det kan også føre til hodepine, oppkast og alvorlige kramper. I tillegg kan sammentrekningene av blodårene forårsake hjerte- og karproblemer, som høyt blodtrykk, hjertebank og i alvorlige tilfeller hjerteinfarkt eller slag.

Langvarig eksponering for lave nivåer av melderøyealkaloider kan føre til kroniske helseproblemer, som langsiktig skade på blodomløpet, nevropati (nerveskade) og vedvarende psykiske problemer.

2.8 Patulin

Patulin er et lagringstoksin som i matvarer lages hovedsakelig av muggsopper i slekten *Penicillium* og da mest av *Penicillium expansum* (Mahata et al., 2021;). Patulin gir forstyrrelser i mage-tarmkanalen, skader DNA, og hemmer immunforsvaret (Saleh & Goktepe, 2019). I matvarer forekommer patulin mest i epler og epleprodukter.

2.9 Grenseverdier for mykotoksiner

En grenseverdi (ML; maximum level) er det høyeste tillatte nivå av et mykotoksin i et næringsmiddel. Grenseverdier for muggsoppgifter er fastsatt i EU, og implementert i norsk rett. Europakommisjonen legger til grunn vitenskapelige vurderinger fra EUs mattrygghetsorgan, EFSA (European food safety authority).

Det stilles omfattende krav til dokumentasjon når det skal fastsettes grenseverdier for mykotoksiner i bestemte produkter. Det utføres inntaksberegninger der foreslåtte grenseverdier for ulike matvarer kombineres med inntaksdata. Det tas hensyn til både langtidseksponering og akutt giftighet. Ulike produkter kan få forskjellige grenseverdier på grunn av ulikt konsum. Inntak av matvarer med innhold av mykotoksiner under grenseverdiene skal ikke utgjøre noen helsefare for forbruker.

Norge har felles regelverk med EU for mykotoksiner i næringsmidler. Grenseverdiene er derfor som hovedregel de samme i Norge som i EU. Det kan i spesielle situasjoner være forsinkelser knyttet til endringer av grenseverdier i Norge når disse nylig er endret i EU. Nye EU forordninger må være tatt inn i EØS-avtalen før de kan fastsettes i norsk regelverk. I tilfeller der Norge har fastsatt en EU-forordning før endringene i grenseverdiene trer i kraft i EU, vil disse grenseverdiene gjelde fra samme tidspunkt i Norge som i EU.

Grenseverdier er gitt i Forskrift om visse forurensende stoffer i næringsmidler, FOR-2015-07-03-870, der grenseverdiene er spesifisert i tabell i vedlegg.

Det er alltid en viss usikkerhet knyttet til analyseresultatene. Ved vurdering av funn av mykotoksin over grenseverdi, korrigeres det for måleusikkerhet. Hvis resultatet etter korrigering for måleusikkerhet er over grenseverdien, regnes funnet som en overskridelse. Alle overskridelser anses som helsefarlige og skal trekkes fra markedet.

2.10 Oppfølging av funn

Ved oppfølging av funn over grenseverdi kontakter Mattilsynet virksomheten for å finne ut hva som er årsak til funnet. Mattilsynets regioner vurderer oppfølging og virkemiddelbruk i hvert enkelt tilfelle.

Mattilsynet varsler andre lands myndigheter om helsefarlige funn gjennom meldesystemene RASFF (the Rapid Alert System for Food and Feed) eller Administrative Assistance and Cooperation Network (AAC). RASFF utveksler meldinger om helsefarlig mat og fôr på det europeiske markedet mellom myndighetene i EU/EØS-landene. EU-kommisjonen administrerer systemene, og land som er

flagget for oppfølging, må følge opp raskt. Hvis meldingene gjelder produkter fra land utenfor EU, følger EU-kommisjonen opp saken med produsentlandet.

3 Materiale og metoder

3.1 Varespekter og prøveutvalg

Den årlige uttaksplanen bygger på en treårsplan, og planen er risikobasert. Denne gangen omfatter den prøver av matvarer som anses som viktige, blant annet på grunn av høyt inntak, tidligere funn, at de inntas av sårbare grupper, virksomheter hvor det tidligere har vært funn, og særlig giftige stoffer. Det er ikke tatt prøver av animalske matvarer, fordi disse i Norge anses å ha lavere risiko for å være kontaminert med mykotoksiner enn plantebaserte matvarer.

Det ble tatt ut totalt 147 prøver av pistasjnøtter, mandler, mais, kornbasert barnemat, pasta (fullkorn og vanlig), havregryn, havremel og frokostblandinger fra de planlagte prøvene i OK-programmet mykotoksiner 2025 (se tabell 1). Prøvene ble tatt ut i butikk.

Tabell 1: Oversikt over planlagte og mottatte prøver

Matvare	Antall planlagt	Mottatt og analysert	Analysert for
Pistasjnøtter	10	10	Aflatoksin, okratoksin
Mandler	10	10	Aflatoksin, okratoksin
Dadler	5	5	Aflatoksin, okratoksin
Fiken	10	10	Aflatoksin, okratoksin
Kornbasert barnemat	10	10	DON, T-2, HT-2, ZEA, enniatiner, melderøyealkaloider
Kli til forbruker	10	10	DON, T-2, HT-2, ZEA, enniatiner, melderøyealkaloider
Havrekjeks	10	10	DON, T-2, HT-2, ZEA, enniatiner, melderøyealkaloider
Rugkjeks	10	10	DON, T-2, HT-2, ZEA, enniatiner, melderøyealkaloider
Rugmel fra butikk	25	22	DON, T-2, HT-2, ZEA, enniatiner, melderøyealkaloider
Hvetemel fra butikk	30	31	DON, T-2, HT-2, ZEA, enniatiner, melderøyealkaloider
Eplecider med alkohol	10	10	Patulin
Eplejuice	10	9	Patulin
Totalt	150	147	

3.2 Prøvetaking

Prøvene i overvåkingsprogrammet ble tatt ut av prøvetakere i Mattilsynets regioner.

Prøvene er tatt ut i henhold til forskrift om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler (FOR-2004-05-05-884).

Forskriften henviser til kravene i forordningene (EU) 2023/2783 om prøvetakings- og analysemetoder for offentlig kontroll av nivåene av toksiner i næringsmidler og (EU) 2023/2782 om fastsettelse av prøvetakings- og analysemetoder for offentlig kontroll av nivåene av mykotoksiner i næringsmidler. Forordning (EU) 2022/931 gir også supplerende regler om gjennomføring av offentlig kontroll når det gjelder forurensende stoffer i næringsmidler.

3.3 Analysemetoder

Kjemisk analyse av fusariumtoksiner i kornbaserte matvarer

For å bestemme mykotoksiner i korn og kornbaserte matvarer brukte vi en multi-mykotoksinmetode basert på væskekromatografi - tandem massespektrometri (LC-MS/MS) (Veterinærinstituttets metode ME05_202). Metoden ble utviklet internt hos Veterinærinstituttet og validert i henhold til bestemmelsene i SANTE 11312/2021 og FOR-2015-07-03-871 som samsvarer med kravene i nasjonal standard og kravene i det europeiske regelverket for kontroll av mykotoksiner. Analysemetoden er akkreditert av Norsk akkreditering. Kvalitetsparametere som linearitet, selektivitet, gjennomsnittlig gjenfinning, presisjon og kvantifiseringsgrense (LOQ) er oppgitt i tabell 2 og tabell 3. Resultater fra ringtester organisert av EUs referanselaboratorium (EURL) bekreftet at metoden fungerer tilfredsstillende. Analyseresultatene ble korrigert om gjenfinningen falt utenfor 70-120 %. Prøvene ble analysert på nytt om gjenfinningen var lavere enn 50 % eller over 140 %.

Tabell 2. Valideringsparametere for multi-mykotoksin metoden (ME05_202)

Toksiner	Rug		Havre		Hvete		Barnemat	
	Gjenfinning (%)	MU** (%)	Gjenfinning (%)	MU** (%)	Gjenfinning (%)	MU** (%)	Gjenfinning (%)	MU** (%)
DON	118 %	64 %	102 %	12 %	88 %	38 %	106 %	24 %
HT-2	116 %	35 %	114 %	57 %	78 %	52 %	81 %	44 %
T-2	97 %	44 %	116 %	63 %	84 %	62 %	86 %	58 %
ZEN	107 %	26 %	88 %	25 %	81 %	48 %	99 %	16 %
ENN A	96 %	52 %	72 %	64 %	93 %	20 %	88 %	26 %
ENN A1	103 %	35 %	105 %	57 %	99 %	15 %	79 %	46 %
ENN B	94 %	37 %	120 %	50 %	71 %	69 %	75 %	51 %
ENN B1	105 %	26 %	104 %	44 %	74 %	58 %	85 %	29 %
Ergocornine*	110 %	31 %	116 %	33 %	96 %	47 %	101 %	16 %
Ergocristine*	109 %	29 %	104 %	34 %	100 %	14 %	109 %	25 %
α-Ergocryptine*	90 %	37 %	95 %	41 %	92 %	41 %	104 %	10 %
Ergonovine*	116 %	34 %	85 %	33 %	74 %	57 %	114 %	29 %
Ergosine*	114 %	31 %	112 %	32 %	77 %	50 %	103 %	8 %
Ergotamine*	115 %	44 %	115 %	31 %	81 %	43 %	117 %	34 %

* summen av epimer (-inine og -ine)

** utvidet måleusikkerhet beregnes som $U' = 2u' = 2 \times \text{rot}(u'_{\text{bias}}^2 + u'_{\text{presisjon}}^2)$

Tabell 3. Kvantifiseringsgrense LOQ i rug, havre, hvete og barnemat

Toksiner	LOQ (µg/kg)			
	Rug	Havre	Hvete	Barnemat
DON	25,1	60,0	192,5	6,4
HT-2	50,0	10,0	47,1	6,4
T-2	25,0	5,05	47,1	1,6
ZEN	12,5	10,0	9,63	1,6
ENN A	16,0	4,0	65	0,2
ENN A1	32,0	8,0	65	0,2
ENN B	480,0	32,0	48	0,5
ENN B1	160,0	16,0	48	0,5
Ergocornine*	50,0	10,0	15,0	16
Ergocristine*	50,0	10,0	24,0	16
α-Ergocryptine*	25,0	5,0	15,0	16
Ergonovine*	25,0	5,0	24,0	8
Ergosine*	25,0	10,0	24,0	16
Ergotamine*	25,0	10,0	24,0	8

* summen av epimer (-inine og -ine)

Prøvene ble malt til et fint pulver og ekstrahert i henhold til metodebeskrivelsen. Ekstraktene ble deretter sentrifugert, filtrert og injisert i instrumentet og analysert i henhold til metodebeskrivelsen på et Agilent Triple Quadrupole LC-MS-system (1290-6470) med AJS elektroprayonisering (ESI). Analytter ble separert på en Kinetex F5 100 Å-kolonne (100 x 2,1 mm) med en forkolonne, under en konstant strøm på 0,25 ml/min. og eluert med en 5 mM ammoniumacetat/1 % eddiksyre i vann og 100 % metanol for å oppnå optimal separasjon innen 21 minutter og i detektoren ble både positiv og negativ ioniseringsmodus brukt. Identifikasjon av mykotoksiner ble utført ved bruk av tre forbindelsesspesifikke MRM-overganger for hvert toksin.

Kjemisk analyse av aflatoksiner og okratoksin A

Aflatoksiner og okratoksin A (OTA) ble analysert LC-MS/MS med Veterinærinstituttets metode ME05_203. Metoden ble utviklet internt hos Veterinærinstituttet og validert i

henhold til bestemmelsene i SANTE 11312/2021 og FOR-2015-07-03-871 som samsvarer med kravene i nasjonal standard og kravene i det europeiske regelverket for kontroll av mykotoksiner. Analysemetoden er akkreditert av Norsk akkreditering. Kvalitetsparametere som linearitet, selektivitet, gjennomsnittlig gjenfinning, presisjon og kvantifiseringsgrense (LOQ) er i samsvar med kravene i de ovenfornevnte bestemmelsene og er oppgitt i tabell 4 og tabell 5. Resultater fra ringtester organisert av EUs referanselaboratorium (EURL) bekreftet at metoden er anvendelig.

Metodens riktighet beregnet som gjenfinning i prosent (%) er gitt i Tabell 4. Kvantifiseringsgrensen (LOQ) er den laveste konsentrasjonen av en analytt i en testet prøve som kan bestemmes kvantitativt med et akseptabelt nivå av presisjon og riktighet (Tabell 5).

Tabell 4. Valideringsparametere for multi-mykotoksin metoden (ME05_203)

Toksiner	Hasselnøtter		Peanøtter		Rosiner	
	Gjenfinning (%)	MU* (%)	Gjenfinning (%)	MU* (%)	Gjenfinning (%)	MU* (%)
AFB1	102 %	10 %	112 %	55 %	113 %	34 %
AFB2	104 %	11 %	114 %	51 %	107 %	19 %
AFG1	55 %	90 %	55 %	92 %	72 %	60 %
AFG2	59 %	83 %	90 %	38 %	74 %	53 %
OTA	100 %	8 %	118 %	39 %	108 %	20 %

* utvidet måleusikkerhet beregnes som $U' = 2 \times u' = 2 \sqrt{u_{\text{bias}}^2 + u_{\text{presisjon}}^2}$

Tabell 5. Kvantifiseringsgrense LOQ i hasselnøtter, peanøtter og rosiner

Toksiner	LOQ (µg/kg)		
	Hasselnøtter	Peanøtter	Rosiner
AFB1	1,25	1,88	0,31
AFB2	1,25	0,63	0,31
AFG1	1,25	0,63	1,56
AFG2	1,25	0,63	0,31
OTA	2,50	3,13	6,25

Dadler og fiken inngår i samme gruppe som rosiner på grunn av sitt høye sukkerinnhold og lave vanninnhold. Pistasjønøtter og mandler plasseres derimot i samme gruppe som peanøtter, på grunn av et lignende høyt fettinnhold og lavt vanninnhold.

Prøvene ble malt til et fint pulver eller en slurry, og en delprøve på 2 g ($\pm 0,5$ %) ble ekstrahert med en ekstraksjonsprosedyre som er beskrevet i EN17641:2022, med mindre modifikasjoner. LC-MS/MS-analysene ble utført på et Agilent Triple Quadrupole LC-MS-system (1290-6470), Triple Quadrupole ble operert i positiv ioniseringsmodus og identifisering av mykotoksiner ble utført ved bruk av tre forbindelsesspesifikke MRM-overganger for hvert toksin.

Kjemisk analyse av Patulin

Patulin (PAT) ble analysert ved bruk av LC-MS/MS i henhold til Veterinærinstituttets interne metode ME05_204. Metoden er validert i tråd med kravene i SANTE 11312/2021 og FOR-2015-07-03-871, som samsvarer med nasjonale standarder og europeisk regelverk for kontroll av mykotoksiner.

Kvalitetsparametere som linearitet, selektivitet, gjennomsnittlig gjenfinning, presisjon og kvantifiseringsgrense (LOQ) oppfyller kravene i de nevnte bestemmelsene. LOQ, definert som den laveste konsentrasjonen som kan kvantifiseres med akseptabel presisjon og riktighet, er oppgitt i tabell 6 sammen med resultatene for metodens gjenfinning (%) og utvidet målusikkerhet (%).

Tabell 6. LOQ og Valideringsparametere til patulin (ME05_204)

	LOQ (µg/kg)	Gjennfinning (%)	MU* (%)
Patulin	10	120 %	54 %

*utvidet målusikkerhet beregnes som $U' = 2u' = 2 \times \text{rot}(u'_{\text{bias}}^2 + u'_{\text{presisjon}}^2)$

Prøveprepareringen bestod av fortynning og ekstraksjon, etterfulgt av sentrifugering og filtrering. Ekstraktene ble deretter analysert på et Agilent 1290-6470 Triple Quadrupole LC-MS-system utstyrt med AJS-elektrosprayionisering (ESI). Den kromatografiske separasjonen ble utført på en Kinetex F5 100 Å-kolonne (100 × 2,1 mm) med tilhørende forkolonne, ved en konstant strømningshastighet på 0,25 mL/min. Den mobile fasen bestod av 5 mM ammoniumacetat og 1 % eddiksyre i vann (fase A) og 100 % metanol (fase B). Massespektrometeret ble kjørt i positiv ioniseringsmodus for optimal følsomhet, og patulin ble identifisert og kvantifisert ved hjelp av tre forbindelsesspesifikke MRM-overganger.

3.4 Statistikk

Statistiske beskrivelser som gjennomsnitt og median er beregnet ved hjelp av Excel. Når man bruker akkrediterte metoder for å vurdere forekomster opp mot regelverket, stilles det krav til sikkerhet ved fastsettelse av minste mengde som kan kvantifiseres (Limit of Quantification - LOQ). Det er likevel mulig å tallfeste mengder under dette nivået, men med større usikkerhet enn det som er akseptabelt for vurdering opp mot grenseverdiene for enkeltresultater der resultatene legges til grunn for eventuelle tiltak.

For meldrøyealkaloider er det i regelverket bestemt at for å vurdere om det er overskridelser av grenseverdier for summen av alkaloidene skal nivået av ikke kvantifiserte analoger settes lik 0. Dette er også gjort for beregninger av statistiske beskrivelser, som gjennomsnitt og median for disse toksinene.

For andre toksiner er verdier under LOQ kvantifisert og brukt til å beregne gjennomsnitt og median. Vi antar at usikkerheten knyttet til kvantifisering av enkeltverdier jevner seg ut over et antall prøver og at usikkerhet ved alternative metoder som eventuelt å benytte 0,5 LOQ for alle slike verdier er større enn ved denne tilnærmingen.

4 Resultater

4.1 Pistasjønøtter

I 2025 ble det analysert 10 prøver av pistasjønøtter samlet inn fra butikk. Prøvene ble analysert for aflatoksiner og okratoksin A. Det ble ikke påvist toksiner i noen av prøvene (Tabell 6).

Tabell 6: Aflatoksiner og okratoksiner i pistasjønøtter 2025 (n=10).

	Aflatoksiner (µg/kg)				Okratoksin A (µg/kg)
	B1	B2	G1	G2	
LOQ	1,88	0,63	0,63	0,63	3,13
Gjennomsnitt	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Median	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Minimum	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Maksimum	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Antall (%) over LOQ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

4.2 Mandler

I 2025 ble det analysert 10 prøver av mandler samlet inn fra butikk. Prøvene ble analysert for aflatoksiner og okratoksin A. Det ble ikke påvist toksiner i noen av prøvene (Tabell 7).

Tabell 7: Aflatoksiner og okratoksiner i mandler 2025 (n=10).

	Aflatoksiner (µg/kg)				Okratoksin A (µg/kg)
	B1	B2	G1	G2	
LOQ	1,88	0,63	0,63	0,63	3,13
Gjennomsnitt	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Median	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Minimum	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Maksimum	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Antall (%) over LOQ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

4.3 Dadler

I 2025 ble det analysert 5 prøver av dadler samlet inn fra butikk. Prøvene ble analysert for aflatoksiner og okratoksin A. Det ble ikke påvist toksiner i noen av prøvene (Tabell 8).

Tabell 8: Aflatoksiner og okratoksiner i dadler 2025 (n=5).

	Aflatoksiner (µg/kg)				Okratoksin A (µg/kg)
	B1	B2	G1	G2	
LOQ	0,31	0,31	1,56	0,31	6,3
Gjennomsnitt	0,16	0,16	0,78	0,16	3,1
Median	0,16	0,16	0,78	0,16	3,1
Minimum	0,16	0,16	0,78	0,16	3,1
Maksimum	0,16	0,16	0,78	0,16	3,1
Antall (%) over LOQ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

4.4 Fiken

I 2025 ble det analysert 10 prøver av fiken samlet inn fra butikk. Prøvene ble analysert for aflatoksiner og okratoksin A. Det ble ikke funnet aflatoksiner over grenseverdiene i noen prøver (Tabell 9). Aflatoksiner over LOQ ble funnet i fire prøver av fiken, hvorav tre prøver med aflatoksin B1 og en med aflatoksin G1.

Tabell 9: Aflatoksiner og okratoksiner i fiken 2025 (n=10).

	Aflatoksiner (µg/kg)				Okratoksin A (µg/kg)
	B1	B2	G1	G2	
LOQ	0,31	0,31	1,6	0,31	6,3
Gjennomsnitt	1,0	0,17	1,7	0,16	3,1
Median	0,16	0,16	0,78	0,16	3,1
Minimum	0,16	0,16	0,78	0,16	3,1
Maksimum	5,5	0,26	10,0	0,16	3,1
Antall (%) over LOQ	3 (20)	0 (0)	1 (10)	0 (0)	0 (0)
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

4.5 Barnemat

I 2025 ble det analysert 10 prøver av kornbasert barnemat samlet inn i butikk. Det ble ikke funnet mykotoksiner over grenseverdiene i noen av prøvene. Av de vanlige mykotoksinene med grenseverdi ble det påvist DON over LOQ i to prøver, mens T-2 ble påvist over

kvantifiseringsgrensen i to prøver og HT-2 i to prøver. I tillegg ble det påvist ikke-kvantifiserbare mengder (under LOQ) av DON i tre prøver (Tabell 10).

De ikke-regulerte enniatinene ble påvist over kvantifiseringsgrensen i seks av prøvene, men i lave konsentrasjoner som ikke antas å ha noen helsemessig betydning.

Meldrøyealkaloider ble ikke påvist i noen av de undersøkte prøvene.

Tabell 10: *Trichothecener (DON, T-2, HT-2), zearalenone og enniatiner i kornbasert barnemat (µg/kg, n=10).*

	DON	T-2	HT-2	Σ T-2+HT2	ZEA	Enniatiner				
						A	A1	B	B1	Σ Enn
LOQ	6,4	1,6	6,4		1,6	0,2	0,2	0,5	0,5	
Gjennomsnitt	13,0	1,8	4,2	4,3	0,3	0,1	0,2	1,0	0,6	1,9
Median	1,3	0,8	3,2	3,2	0,8	0,04	0,08	0,7	0,2	1,0
Minimum	0,9	0,8	3,2	3,2	0,8	0,04	0,7	0,04	0,04	0,2
Maximum	59,8	6,5	9,6	13,7	2,7	0,5	0,7	3,1	1,5	5,8
Antall (%) over LOQ	2 (20)	0 (0)	2 (20)		0 (0)	1 (10)	3 (30)	4 (40)	3 (30)	
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)			0 (0)	0 (0)					

For beregning av gjennomsnitt er verdiene satt til 0,5 x LOQ for matriser der ingen prøver kunne kvantifiseres. For matriser der noen verdier kunne kvantifiseres under LOQ er verdien i ikke-påviste prøver satt lik 0,5 x minste kvantifiserbare mengde. Ig=ikke grenseverdi.

4.6 Kli

I 2025 ble det analysert 10 prøver av kli i salg til forbruker samlet inn i butikk. DON og zearalenon ble påvist over LOQ i to prøver, mens ingen toksiner ble påvist over grenseverdiene (Tabell 11). I tillegg fant vi DON i ikke-kvantifiserbare mengder (under kvantifiseringsgrensen) i de resterende åtte prøvene og zearalenon i en prøve.

Ikke-kvantifiserbare mengder av HT-2 toksin ble funnet i en prøve mens T-2 toksin ikke ble funnet.

Av de ikke-regulerte enniatinene ble enniatin A og A1 ikke påvist i mengder over LOQ mens enniatin B og B1 ble funnet over LOQ i henholdsvis 8 og 7 prøver. Det var kun 1 av 10 prøver som ikke inneholdt påvisbare mengder av enniatiner. (10% av prøvene).

Vi fant meldrøyealkaloider over LOQ i en prøve, med en sum av meldrøyealkaloider på 99,8 µg/kg og spor ble funnet i en prøve til.

Tabell 11: *Trichothecener (DON, T-2, HT-2), zearalenone og enniatiner i kli solgt til forbruker (µg/kg, n=10).*

	DON	T-2	HT-2	Σ T-2+HT2	ZEA	Enniatiner				
						A	A1	B	B1	Σ Enn
LOQ	192,5	47,1	47,1		9,6	65	65	48	48	190,3

Gjennomsnitt	115,5	23,6	19,6	43,1	6,6	2,2	16,4	114,7	56,9	219,7
Median	104,6	23,6	17,8	41,3	2,7	2,3	16,6	130,5	57,2	339,6
Minimum	5,7	23,6	17,8	23,6	2,7	0,05	0,2	6,2	10,4	23,3
Maximum	244,4	23,6	35,6	59,1	32,2	4,3	32,2	225,2	101,9	339,6
Antall (%) over LOQ	2 (20)	0 (0)	0 (0)		2 (20)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (70)	
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)			0 (0)	0 (0)					

For beregning av gjennomsnitt er verdiene satt til 0,5 x LOQ for matrikser der ingen prøver kunne kvantifiseres. For matrikser der noen verdier kunne kvantifiseres under LOQ er verdien i ikke-påviste prøver satt lik 0,5 x minste kvantifiserbare mengde. Ig=ikke grenseverdi.

4.7 Havrekjeks

Det ble analysert 10 prøver av havrekjeks samlet inn i butikk. Det ble ikke funnet noen mykotoksiner i mengder over grenseverdiene. DON ble påvist over LOQ i en prøve, mens mengder under LOQ (ikke kvantifiserbare mengder) ble påvist i ytterligere fire prøver. Verken T-2, HT-2 eller zearalenon ble påvist i noen av prøvene. Enniatiner og melderøyealkaloider ble heller ikke påvist i noen prøver av havrekjeks (Tabell 12).

Tabell 12: *Trichothecener (DON, T-2, HT-2), zearalenone og enniatiner i havrekjeks (µg/kg, n=10).*

	DON	T-2	HT-2	Σ T-2+HT2	ZEA	Enniatiner				
						A	A1	B	B1	Σ Enn
LOQ	60,0	5,1	10,0		10,0	4,0	8,0	32,0	16	
Gjennomsnitt	21,7	2,5	5,0	7,5	5,0	2,0	4,0	16,0	8,0	30,0
Median	9,1	2,5	5,0	7,5	5,0	2,0	4,0	16,0	8,0	30,0
Minimum	< 12,1	< 5,1	< 10	< 7,5	< 10,0	< 4,0	< 4,0	< 16,0	8,0	< 30,0
Maximum	79,0	< 5,1	< 10	7,5	< 10,0	< 4,0	< 4,0	< 16,0	8,0	< 30,0
Antall (%) over LOQ	1 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)			0 (0)	0 (0)					

4.8 Rugkjeks

Det ble analysert 10 prøver av rugkjeks samlet inn i butikk. Det ble ikke påvist noen toksiner i mengder over LOQ i noen av prøvene (Tabell 13). T-2 i mengder under LOQ ble påvist i i en og HT-2 i to prøver mens zearalenon eller melderøyealkaloider ikke ble påvist i noen prøver. Spor av de ikke-regulerte enniatinene ble funnet i fire av ti prøver.

Tabell 13: *Trichothecener (DON, T-2, HT-2), zearalenone og enniatiner i rugmel (µg/kg, n=).*

	DON	T-2	HT-2	Σ T-2+HT2	ZEA	Enniatiner				
						A	A1	B	B1	Σ Enn
LOQ	25,1	25	50		12,5	16,0	32,0	480	160	
Gjennomsnitt	12,6	0,82	6,7	7,6	6,5	8,0	0,03	68,1	17,4	93,6
Median	12	0,75	4,5	5,3	6,5	8,0	0,01	10,6	7,4	26,0

Minimum	6	< 1,5	< 9,1	< 10,6	< 12,5	< 16,0	< 0,2	< 21,2	< 14,8	
Maximum	< 25,1	1,5	9,1	22,8	< 12,5	< 16,0	0,2	324,4	324,4	406,9
Antall (%) over LOQ	0 (0)	0 (0)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)			0 (0)	0 (0)					

4.9 Rugmel

Det ble analysert 22 prøver av rugmel samlet inn i butikk. DON ble funnet over LOQ i 11 av de 22 prøvene (50%), mens spor ble funnet i de resterende prøvene slik at DON ble påvist i samtlige prøver av rugmel (Tabell 14). Ingen prøver var over grenseverdiene. T-2 og HT-2 ble ikke funnet i prøvene, mens det ble funnet spor av zearalenon nær LOQ i 1 av prøvene. I tillegg fant vi de ikke-regulerte enniatinene over LOQ i fire av 22 prøver og spor i ytterligere 9 prøver.

I tillegg ble det funnet melldrøyealkaloider over LOQ i 3 prøver og spor under LOQ i ytterligere en prøve. Ingen prøver var over grenseverdiene for melldrøyealkaloider i rugmel. Den høyeste påviste konsentrasjonen i rugmel var 148,3 µg/kg.

Tabell 14: *Trichothecener (DON, T-2, HT-2), zearalenone og enniatiner i rugmel (µg/kg, n=22).*

	DON	T-2	HT-2	Σ T-2+HT2	ZEA	Enniatiner				
						A	A1	B	B1	Σ Enn
LOQ	25,1	25	25		12,5	16	32	480	160	
Gjennomsnitt	38,7	12,5	12,5	37,5	6,4	1,26	9,4	318,7	93,1	422,5
Median	31,5	12,5	12,5	37,5	6,15	0,27	< 3,2	114,0	33,6	149,4
Minimum	< 8,3	< 25	< 25	< 50	< 12,3	< 0,53	< 3,2	< 228	< 67,1	< 149,4
Maximum	145,3	< 25	< 25	< 50	12,3	9,0	1447,0	380,0	114,0	1951,7
Antall (%) over LOQ	11 (50)	0 (0)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	2 (9)	4 (18)	4 (18)	4 (18)
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)			0 (0)	0 (0)					

4.10 Hvetemel

Det ble analysert 31 prøver av hvetemelsamlet inn i butikk. Det ble ikke funnet mykotoksiner over grenseverdiene i noen av prøvene. DON ble ikke funnet over LOQ i noen prøver av hvetemel, men ble påvist i mengder under LOQ i samtlige prøver (Tabell 15).

T-2 og HT-2 ble ikke funnet i prøvene. Zearalenone ble påvist over LOQ i en prøve og spor under LOQ i ytterligere en prøve. I tillegg fant vi de ikke-regulerte enniatinene over LOQ i 6 av 22 prøver og i spormengder i ytterligere 9 prøver.

Ikke-kvantifiserbare mengder av melldrøyealkaloider (≤ LOQ). ble funnet i 15 prøver.

Tabell 15: Trichothecener (DON, T-2, HT-2), zearalenone og enniatiner i hvetemel ($\mu\text{g/kg}$, $n = 31$).

	DON	T-2	HT-2	Σ T-2+HT2	ZEA	Enniatiner				
						A	A1	B	B1	Σ Enn
LOQ	192,5	47,1	47,1		9,6	65	65	48	48	
Gjennomsnitt	41,3	23,6	23,6	47,1	1,7	0,2	2,1	38,9	14,6	55,8
Median	35,2	23,6	23,6	47,1	< 2,0	< 0,1	0,1	22,6	9,7	33,9
Minimum	7,4	< 47,1	< 47,1	< 47,1	< 2,0	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	1,3
Maximum	98,8	< 47,1	< 47,1	< 47,1	14,8	1,6	11,7	74,4	74,4	353,5
Antall (%) over LOQ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	6 (19)	1 (3)	
Antall (%) over grenseverdi	0 (0)			0 (0)	0 (0)					

4.11 Eplesider og eplejuice

Det ble undersøkt 10 prøver av eplesider og 9 prøver av eplejuice for forekomst av patulin. Patulin ble ikke funnet i noen prøver av eplesider.

I eplejuice ble det påvist spor av patulin i seks prøver, men ingen i mengder over LOQ.

5 Vurderinger

5.1 Overskridelser

Det ble ikke funnet noen overskridelser av grenseverdier for mykotoksiner i 2025. I 2025 var det ingen funn av aflatoksiner over grenseverdiene i prøver av pistasjnøtter, mandler eller dadler. Dette i motsetning til i 2024 da det ble funnet overskridelsene av grenseverdiene i en prøve av mandler og i en prøve av pistasjnøtter.

Det ble påvist aflatoksin i fire av ti prøver av fiken, men i mengder under grenseverdiene. Fra andre land er det kjent at fiken er et risikoprodukt for aflatoksiner. Det kan derfor vurderes om fiken fortsatt skal inngå i prøvetakingen og kontroll selv om de ikke ble funnet mengder over gjeldende grenseverdier sammen med andre risikoprodukter som for eksempel mandler og pistasjnøtter.

5.2 Fusariumtoksiner i kornprodukter.

Det var lave nivåer i kornprodukter som barnemat, pasta og havregryn samlet inn fra butikk i 2025.

Nivåene av DON i hvetemel 2025 var på om lag samme nivå som tidligere (Eriksen *et al.*, 2024, Eriksen *et al.*, 2025) og betydelig lavere enn i prøver samlet inn i årene 2008 – 2012 (Clasen & Børsum, 2012, Clasen & Eriksen, 2013). Dette samsvarer med hva som er rapportert fra fôrkorn der det ble funnet spesielt høye nivåer av spesielt DON i korn dyrket i årene fram til 2012 (Eriksen *et al.*, 2024). Noen år med kraftig økning i DON i norskdyrket korn ble etterfulgt av noen tørre somre med lave nivåer av DON. Veterinærinstituttet har byttet analysemetode siden prøvene fra 2008 – 2012 ble analysert. Selv om det kan være noe usikkerhet til ny analysemetode var begge metodene akkrediterte og gav gode resultater i ringtester slik at resultatene burde være sammenlignbare, men det kan være noe usikkerhet i en slik sammenligning med verdier rundt LOD/LOQ som er ulik i de 2 metodene.

DON ble påvist i samtlige prøver av rugmel, men i mengder under kvantifiseringsgrensen i halvparten av prøvene. Ingen av prøvene inneholdt mengder over gjeldende grenseverdi for rug.

Nivåene er T-2 og HT-2 er svært lave og en stor andel av prøvene ligger under eller nær påvisningsgrensen. Det er derfor større usikkerhet rundt disse tallene og vanskeligere å sammenligne med nivåer fra tidligere der en annen analysemetode ble brukt. De lave verdiene, og spesielt antall prøver av T-2 toksin under deteksjonsgrensen gir også økt usikkerhet om forholdet mellom mengdene av T-2 toksin og HT-2 toksin.

Zearalenon inngikk ikke i den tidligere analysemetoden så det finnes ikke tidligere data fra mel eller havregryn fra Norge. De påviste nivåene i disse matvarene var i samme størrelse som i 2023 og langt under grenseverdiene.

Enniatiner er vanlig forekommende i hele korn, men har ikke vært analysert i matprodukter som mel eller havregryn i det norske markedet før i 2023. Det finnes heller ikke noen grenseverdier eller retningslinjer for innhold i matvarer. Sammenlignet med nivåer fra helt korn er nivåene av enniatiner lave i mel og havregryn.

5.3 Meldrøyealkaloider

Meldrøyealkaloider har ikke vært analysert i matvarer som mel eller havregryn fra Norge før i 2023. I likhet med foregående år var nivåene lave og under de foreliggende grenseverdiene i alle prøvene. Meldrøyealkaloidene ble funnet i om lag halvparten av prøvene for både hvetemel og rugmel, men i lave konsentrasjoner i forhold til grenseverdiene. Frekvensen for påvisning og konsentrasjon av alkaloidene var lav i adre produkter som kjeks, kli og barnemat.

5.4 Patulin

Patulin ble ikke påvist i eplesider, men vi fant spor av patulin i syv av 10 prøver av eplejuice. Alle nivåer var under LOQ, langt under grenseverdier og gir ikke noe grunn til bekymring for helseeffekter. Antallet prøver er imidlertid lavt og det er ikke grunnlag for å konkludere om forekomster på det norske marked i et års analyser av ti prøver.

6 Konklusjon

I 2025 ble det undersøkt i alt 147 prøver av matvarer for mykotoksiner. De undersøkte matvarene inkluderte diverse kornbaserte matvarer, undersøkt for forekomst av ulike Fusarium-toksiner og melldrøyealkaloider. Det ble funnet lave konsentrasjoner av mykotoksiner i mange prøver, og det ble ikke påvist noen overskridelser av grenseverdiene.

Pistasjnøtter, mandler, dadler og fiken ble analysert for aflatoksiner og okratoksin. Det ble ikke funnet aflatoksiner over grenseverdiene i 2025. Det ble eller ikke påvist okratoksin i noen prøver. I og med at aflatoksiner kan gi akutte eller kroniske leverskader hos dyr og mennesker, og kan være kreftfremkallende, tilsier det at vi følge opp risikoprodukter for innhold av aflatoksiner framover.

7 Referanser

Clasen P-E, Børsum J. 2012. Mattilsynets overvåkingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler i 2011. Veterinærinstituttets rapport-serie 5-2012. Oslo: Veterinærinstituttet; 2012.

Clasen P-E, Eriksen, GS. 2013. Mattilsynets overvåkingsprogram for mykotoksiner i næringsmidler i 2012. Veterinærinstituttets rapport-serie 5-2012. Oslo: Veterinærinstituttet; 2013.

Mahato, DK., Kamle, M., Sharma, B., Pandhi, S., Devi, S., Dhawan, K., Selvakumar, R., Mishra, D., Kumar, A., Arora, S., Singh, NA., Kumar, P. 2021. Patulin in food: A mycotoxin concern for human health and its management strategies, *Toxicon*, 198, 12-23, <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.04.027>.

Eriksen G.S., Er C, Tukun F.-L., Christensen E., Bernhoft A. (2024). The surveillance programme for feed and feed materials for terrestrial animals in Norway 2023 - Mycotoxins, fungi and bacteria. Surveillance program report 24, 2024. Veterinærinstituttet 2024. https://www.vetinst.no/overvaking/fortrygghet/attachment/download/8fe4a6ef-a8c7-43c7-84da-52705266ca0e:2d2d72fead3d47cd489f83cfe38a61aa855d9485/Feed_safety_2023.pdf

Eriksen, Gunnar Sundstøl, Gran, Hanne Marit, Tukun, Feng-Ling, Er, Chiek 2025.
Mykotoksiner i næringsmidler 2024. Rapport fra overvåking- og kartleggingsprogram.
Mattilsynet. 36 sider. Tilgjengelig på: [Analyser av mykotoksiner i næringsmidler i 2024 | Mattilsynet](#).

Eriksen, Gunnar Sundstøl, Gran, Hanne Marit, Tukun, Feng-Ling, Er, Chiek 2024.
Mykotoksiner i næringsmidler 2023. Rapport fra overvåking- og kartleggingsprogram.
Mattilsynet. Tilgjengelig på: [Analyser av mykotoksiner i næringsmidler i 2023 | Mattilsynet](#).

FHI: [Mykotoksinforgiftning \(muggsoppforgiftning\) - FHI](#).

FOR-2015-07-03-870: [Forskrift om visse forurensende stoffer i næringsmidler](#).

FOR-2015-07-03-871: [Forskrift om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler](#).

Saleh, I., Goktepe, I., 2019. The characteristics, occurrence, and toxicological effects of patulin, Food and Chemical Toxicology 129, 301-311, DOI: [10.1016/j.fct.2019.04.036](#).

VKM Report 2022:18: [Food and chemical substances relevant for monitoring.pdf](#)

VKM Report 2019:13: [Food and chemical substances relevant for monitoring](#).

8 Vedlegg

8.1 Mykotoksiner i pistasjnøtter

PJS nr.	Opprinnelsesland	Resultater aflatoksin og ochratoksin A(µg/kg)				Ochra
		Afla B1	Afla B2	Afla G1	Afla G2	
2025-21-2-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-3-1.1	Produsert i Norge	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-4-1.1	Produsert i Litauen	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-5-1.1	Ikke oppgitt	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-6-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-65-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-66-1.1	Ikke oppgitt	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-67-1.1	Ikke oppgitt	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-68-1.1	Tyrkia	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-70-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Kvantifiseringsgrenser (LOQ)		1,88	0,63	0,63	0,63	3,13

8.2 Mykotoksiner i mandler

PJS nr.	Opprinnelsesland	Resultater aflatoksin og ochratoksin A(µg/kg)				
		Afla B1	Afla B2	Afla G1	Afla G2	Ochra
2025-21-16-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-17-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-18-1.1	Ikke oppgitt	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-19-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-20-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-60-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-61-1.1	Ikke oppgitt	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-62-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-63-1.1	USA	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
2025-21-64-1.1	Ikke oppgitt	0,94	0,32	0,32	0,32	1,57
Kvantifiseringsgrenser (LOQ)		1,88	0,63	0,63	0,63	3,13

8.3 Mykotoksiner i dadler

PJS nr.	Opprinnelsesland	Resultater aflatoksin og ochratoksin A (µg/kg)				
		Afla B1	Afla B2	Afla G1	Afla G2	Ochra
2025-21-7-1.1	Kina?	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-9-1.1	Tunisia	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-14-1.1	Vestbredden	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-15-1.1	ikke oppgitt	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-21-1.1	Marokko	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
Kvantifiseringsgrenser (LOQ)		0,31	0,31	1,56	0,31	6,25

8.4 Mykotoksiner i fiken

PJS nr.	Opprinnelsesland	Resultater aflatoksin og ochratoksin A (µg/kg)				
		Afla B1	Afla B2	Afla G1	Afla G2	Ochra
2025-21-1-1.1	Tyrkia	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-8-1.1	Tyrkia	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-11-1.1	Tyrkia	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-12-1.1	Tyrkia	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-13-1.1	Tyrkia	5,49	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-261-1.1	Tyrkia	0,16	0,16	10,00	0,16	3,13
2025-21-262-1.1	Spania?	0,94	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-263-1.1	Tyrkia	2,85	0,26	0,78	0,16	3,13
2025-21-264-1.1	Tyrkia	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
2025-21-265-1.1	Tyrkia	0,16	0,16	0,78	0,16	3,13
Kvantifiseringsgrenser (LOQ):		0,31	0,31	1,56	0,31	6,25

8.5 Mykotoksiner i barnemat

Fusariumtoksiner											
PJS nr.	Opprinnelse	DON	ENN A	ENN A1	ENN B	ENN B1	Σ Enns	HT-2	T-2	Σ T-2+ HT2	ZEA
2025-21-36-1.1	Østerrike	0,85	0,04	0,03	0,14	0,10	0,32	3,20	0,80	4,00	0,00
2025-21-37-1.1	ikke oppgitt	0,85	0,04	0,04	0,07	0,05	0,19	3,20	0,80	4,00	0,00
2025-21-38-1.1	Sverige	0,85	0,04	0,04	0,04	0,11	0,22	3,20	0,80	4,00	0,00
2025-21-39-1.1	Sverige	53,51	0,19	0,44	1,78	1,29	3,71	9,62	4,05	13,67	0,00
2025-21-40-1.1	Sverige	0,85	0,07	0,31	3,08	1,46	4,93	6,81	6,54	13,35	0,00
2025-21-126-1.1	Østerrike	4,87	0,08	0,19	1,11	0,58	1,97	3,20	0,80	4,00	0,00
2025-21-127-1.1	Sverige	6,05	0,04	0,07	0,58	0,21	0,90	3,20	0,80	4,00	0,00
2025-21-128-1.1	Sverige	1,69	0,04	0,04	0,08	0,09	0,25	3,20	0,80	4,00	0,00
2025-21-129-1.1	Sverige	59,84	0,51	0,71	2,70	1,47	5,39	3,74	1,78	5,53	2,74
2025-21-130-1.1	Sverige	0,85	0,04	0,08	0,76	0,26	1,13	3,20	0,80	4,00	0,00
tifikiseringsgrense (LOQ)		6,4	0,2	0,2	0,5	0,5		6,4	1,6		1,6
Meldrøyealkaloider											
PJS nr.	Opprinnelse	Ergocornin	Ergocristin	Ergocryptin	Ergonovin	Ergosine	Ergotamin	Σ Ergot			
2025-21-36-1.1	Østerrike	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-37-1.1	ikke oppgitt	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-38-1.1	Sverige	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-39-1.1	Sverige	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-40-1.1	Sverige	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-126-1.1	Østerrike	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-127-1.1	Sverige	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-128-1.1	Sverige	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-129-1.1	Sverige	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-130-1.1	Sverige	0	0	0	0	0	0	0			
tifikiseringsgrense (LOQ)		16	16	16	8	16	8	0			

8.6 Mykotoksiner i kli

Fusariumtoksiner											
PJS nr.	Opprinnelse	DON	ENN A	ENN A1	ENN B	ENN B1	Σ Enns	HT-2	T-2	Σ T-2 + HT-2	ZEA
2025-21-31-1.1	Norge?	103,89	2,34	16,23	82,01	41,65	142,23	17,78	23,55	41,33	2,66
2025-21-32-1.1	Norge?	167,84	3,02	23,67	225,23	87,71	339,63	17,78	23,55	41,33	5,32
2025-21-33-1.1	Norge?	144,39	2,23	19,39	152,24	68,36	242,21	17,78	23,55	41,33	2,66
2025-21-34-1.1	Norge?	105,31	1,79	13,30	158,85	48,23	222,17	17,78	23,55	41,33	10,24
2025-21-35-1.1	Norge?	78,60	4,10	27,88	109,23	76,01	217,22	17,78	23,55	41,33	2,66
2025-21-121-1.1	Norge?	11,48	0,05	0,22	6,20	20,82	27,29	17,78	23,55	41,33	2,66
2025-21-122-1.1	Norge?	207,79	4,30	32,22	151,69	101,88	290,10	35,55	23,55	59,10	2,66
2025-21-125-1.1	Norge?	244,41	1,81	13,31	177,84	61,92	254,88	17,78	23,55	41,33	32,18
2025-21-131-1.1	Norge og EU	5,74	2,33	16,95	71,90	52,41	143,60	17,78	23,55	41,33	2,66
2025-21-132-1.1	Norge	85,72	0,10	0,43	12,40	10,41	23,34	17,78	23,55	41,33	2,66
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		192,50	65,00	65,00	48,00	48,00		47,10	47,10		9,63
Meldrøyealkaloider											
PJS nr.	Opprinnelse	Ergocornine	Ergocristine	Ergocryptine	Ergometrine	Ergosine	Ergotamine	Σ Ergot			
2025-21-31-1.1	Norge?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-32-1.1	Norge?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-33-1.1	Norge?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-34-1.1	Norge?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-35-1.1	Norge?	26,24	53,43	0,00	1,82	9,21	9,06	99,76			
2025-21-121-1.1	Norge?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-122-1.1	Norge?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-125-1.1	Norge?	0,00	4,67	0,00	0,80	3,42	0,00	8,89			
2025-21-131-1.1	Norge og EU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-132-1.1	Norge	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		15	24	15	24	24	24	108,66			

8.7 Mykotoksiner i havrekjeks

Fusariumtoksiner											
PJS nr.	Opprinnelse	DON	ENN A	ENN A1	ENN B	ENN B1	Σ ENNS	HT-2	T-2	Σ T-2 + HT-2	ZEA
2025-21-78-1.1	Latvia	21,3445402	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-79-1.1		78,9742012	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-80-1.1		6,05	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-81-1.1		6,05	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-82-1.1	Finland	43,2007659	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-83-1.1		31,5548328	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-84-1.1		6,05	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-85-1.1		12,095537	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-86-1.1		6,05	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
2025-21-87-1.1		6,05	< 4	< 8	< 32	< 16	< 60	< 10	< 5,1	< 15,1	< 10
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		60	4	8	32	16		10	5,1		10
Meldrøyealkaloider											
PJS nr.	Opprinnelse	Ergocornine	Ergocristine	Ergocryptine	Ergometrine	Ergosine	Ergotamine	Σ Ergot			
2025-21-78-1.1	Latvia	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-79-1.1		0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-80-1.1		0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-81-1.1		0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-82-1.1	Finland	0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-83-1.1		0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-84-1.1		0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-85-1.1		0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-86-1.1		0	0	0	0	0	0	0			
2025-21-87-1.1		0	0	0	0	0	0	0			
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		10	10	5	5	10	10	0			

8.8 Mykotoksiner i rugkjeks

Fusariumtoksiner											
PJS nr.	Opprinnelse	DON	ENN A	ENN A1	ENN B	ENN B1	Σ Enns	HT-2	T-2	Σ T-2 + HT_2	ZEA
2025-21-41-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	< 0,2	< 21,4	< 14,8	< 52,5	< 9,1	< 1,49	< 10,6	< 12,5
2025-21-42-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	< 0,2	< 21,4	< 14,8	< 52,5	< 9,1	< 1,49	< 10,6	< 12,5
2025-21-43-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	< 0,2	191,23	14,84	214,08	< 9,1	< 1,49	< 10,6	< 12,5
2025-21-44-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	< 0,2	< 21,4	< 14,8	< 52,5	< 9,1	< 1,49	< 10,6	< 12,5
2025-21-88-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	< 0,2	< 21,4	< 14,8	< 52,5	< 9,1	< 1,49	< 10,6	< 12,5
2025-21-89-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	0,20	324,39	74,26	406,86	22,10	< 1,49	22,84	< 12,5
2025-21-90-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	< 0,2	21,24	< 14,8	< 52,5	9,10	1,49	10,54	< 12,5
2025-21-91-1.1	Sverige	< 25,1	< 16	< 0,2	80,60	33,30	121,92	< 9,1	< 1,49	< 10,6	< 12,5
2025-21-92-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	< 0,2	< 21,4	< 14,8	< 52,5	< 9,1	< 1,49	< 10,6	< 12,5
2025-21-93-1.1	Ikke oppgitt	< 25,1	< 16	< 0,2	< 21,4	< 14,8	< 52,5	< 9,1	< 1,49	< 10,6	< 12,5
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		25,10	16,00	32,00	480,00	160,00		50,00	25,00		12,50
Meldrøyealkaloider											
PJS nr.	Opprinnelse	Ergocornine	Ergocristine	Ergocryptine	Ergometrine	Ergosine	Ergotamine	Σ Ergot			
2025-21-41-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-42-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-43-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-44-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-88-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-89-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-90-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-91-1.1	Sverige	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-92-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2025-21-93-1.1	Ikke oppgitt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		50,00	50,00	25,00	25,00	25,00	25,00				

8.9 Meldrøye i rugmel

Fusariumtoksiner										
PJS nr.	DON	ENN A	ENN A1	ENN B	ENN B1	Σ Enns	HT-2	T-2	Σ T-2 + HT-2	ZEA
2025-21-48-1.1	8,3	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-49-1.1	48,9	0,5	8,8	268,7	86,3	364,3	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-50-1.1	9,3	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-51-1.1	43,7	0,3	7,2	228,6	74,6	310,6	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-51-2.1	65,5	2,0	39,6	1383,2	366,7	1791,6	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-52-1.1	4,2	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-53-1.1	10,8	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-54-1.1	145,3	5,7	60,2	1447,0	438,8	1951,7	25,0	12,5	37,5	12,3
2025-21-55-1.1	11,5	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-56-1.1	59,5	2,0	18,7	404,7	139,8	565,1	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-57-1.1	9,2	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-150-1.1	48,8	0,3	8,2	286,1	78,9	373,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-150-2.1	44,2	9,0	16,7	546,3	163,0	735,0	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-151-1.1	18,9	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-151-2.1	11,8	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-152-1.1	19,3	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-153-1.1	17,2	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-154-1.1	66,6	0,3	7,1	306,5	86,6	400,6	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-155-1.1	66,7	0,3	3,2	114,0	11,2	128,7	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-156-1.1	77,3	4,2	15,1	529,8	166,0	715,1	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-157-1.1	52,6	0,3	4,5	242,9	67,1	314,7	25,0	12,5	37,5	6,2
2025-21-133-1.1	12,1	0,3	1,6	114,0	33,5	149,4	25,0	12,5	37,5	6,2
Kvantifiseringsgrense (LOQ)	25,1	16,0	32,0	480,0	160,0		50,0	25,0		12,5
Meldrøyealkaloider										
PJS nr.	Ergocornine	Ergocristine	Ergocryptine	Ergometrine	Ergosine	Ergotamine	Σ Ergot			
2025-21-48-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-49-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-50-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-51-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-51-2.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-52-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-53-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-54-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-55-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-56-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-57-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-150-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-150-2.1	25,1	0,0	0,0	0,0	21,0	27,4	73,5			
2025-21-151-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	5,3			
2025-21-151-2.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-152-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-153-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-154-1.1	0,0	50,2	0,0	0,0	0,1	11,0	61,3			
2025-21-155-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-156-1.1	32,9	12,4	0,0	0,0	51,4	51,6	148,3			
2025-21-157-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2025-21-133-1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Kvantifiseringsgrense (LOQ)	50,0	50,0	25,0	25,0	25,0	25,0				

8.10 Mykotoksiner i hvetemel

Fusariumtoksiner										
PJS nr.	Opprinnelse	DON	ENN A	ENN A1	ENN B	ENN B1	Σ Enns	HT-2	T-2	Σ T-2 +
2025-21-22-1.1	Norge?	32,1	0,1	0,2	21,1	6,6	27,9	23,6	23,6	47,1
2025-21-23-1.1	Norge?	53,9	0,1	3,7	42,5	20,2	66,4	23,6	23,6	47,1
2025-21-24-1.1	Norge?	26,0	0,1	1,3	19,8	12,7	33,9	23,6	23,6	47,1
2025-21-25-1.1	Norge?	21,9	0,1	0,9	12,5	8,2	21,6	23,6	23,6	47,1
2025-21-26-1.1	Norge?	22,9	0,1	0,5	13,4	7,6	21,6	23,6	23,6	47,1
2025-21-26-2.1	Norge?	20,4	0,1	0,2	0,1	1,0	1,3	23,6	23,6	47,1
2025-21-27-1.1	Norge?	35,0	0,1	0,2	15,0	5,9	21,1	23,6	23,6	47,1
2025-21-27-2.1	Norge?	26,0	0,1	1,1	22,7	10,8	34,6	23,6	23,6	47,1
2025-21-28-1.1	Norge?	35,2	0,5	5,2	34,1	18,5	58,3	23,6	23,6	47,1
2025-21-29-1.1	Norge?	27,7	0,1	0,3	19,8	10,1	30,2	23,6	23,6	47,1
2025-21-30-1.1	Norge?	61,6	0,1	4,9	68,5	29,7	103,2	23,6	23,6	47,1
2025-21-195-1.1	Norge?	35,3	0,1	0,8	34,5	9,6	44,9	23,6	23,6	47,1
2025-21-195-2.1	Norge?	39,8	1,6	11,7	47,0	38,2	98,5	23,6	23,6	47,1
2025-21-195-3.1	Norge?	86,4	0,1	2,0	71,8	17,0	90,8	23,6	23,6	47,1
2025-21-196-1.1	Norge?	47,4	0,1	0,6	37,2	9,4	47,2	23,6	23,6	47,1
2025-21-196-2.1	Norge?	36,9	1,0	8,1	37,9	30,9	77,9	23,6	23,6	47,1
2025-21-197-1.1	Norge?	85,5	0,1	2,3	109,5	23,7	135,5	23,6	23,6	47,1
2025-21-198-1.1	Norge?	33,7	0,1	1,8	5,0	5,4	12,3	23,6	23,6	47,1
2025-21-204-1.1	Norge?	7,4	0,1	1,3	22,6	8,6	32,5	23,6	23,6	47,1
2025-21-205-1.1	Norge?	96,0	0,1	2,5	118,9	26,9	148,4	23,6	23,6	47,1
2025-21-216-1.1		42,0	0,1	0,5	37,7	9,8	48,1	23,6	23,6	47,1
2025-21-243-1.1		29,3	0,1	0,2	0,1	1,3	1,6	23,6	23,6	47,1
2025-21-244-1.1		42,4	0,1	0,3	25,2	8,1	33,6	23,6	23,6	47,1
2025-21-244-2.1		27,3	0,1	4,7	66,6	29,1	100,5	23,6	23,6	47,1
2025-21-245-1.1		24,4	0,1	0,2	0,1	0,5	0,8	23,6	23,6	47,1
2025-21-245-2.1		57,3	0,3	3,7	16,1	13,7	33,9	23,6	23,6	47,1
2025-21-246-1.1		14,7	0,1	0,2	2,0	0,2	2,4	23,6	23,6	47,1
2025-21-252-1.1		47,3	0,1	0,2	7,6	2,9	10,6	23,6	23,6	47,1
2025-21-253-1.1		98,8	0,1	5,6	273,4	74,4	353,5	23,6	23,6	47,1
2025-21-255-1.1		39,1	0,1	0,9	22,3	9,7	32,9	23,6	23,6	47,1
2025-21-256-1.1		26,6	0,1	0,4	0,2	3,1	3,6	23,6	23,6	47,1
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		192,5	65,0	65,0	48,0	48,0		47,1	47,1	
Meldrøyealkaloider										
PJS nr.	Opprinnelse	Ergocornine	Ergocristine	Ergocryptine	Ergometrine	Ergosine	Ergotamine	Σ Ergot		
2025-21-22-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	6,5	7,7		
2025-21-23-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-24-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-25-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-26-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	5,3	6,9		
2025-21-26-2.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,8	2,5	0,0	3,3		
2025-21-27-1.1	Norge?	7,9	0,0	0,0	0,0	2,9	8,6	19,4		
2025-21-27-2.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,9		
2025-21-28-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-29-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-30-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-195-1.1	Norge?	7,4	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	12,3		
2025-21-195-2.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	1,4	3,8	0,0	5,2		
2025-21-195-3.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-196-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	3,6		
2025-21-196-2.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-197-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-198-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	1,4	4,0	5,5	11,0		
2025-21-204-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-205-1.1	Norge?	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	4,5		
2025-21-216-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	4,2		
2025-21-243-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6		
2025-21-244-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-244-2.1		15,1	0,0	0,0	0,3	11,9	0,0	27,4		
2025-21-245-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-245-2.1		0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	1,8		
2025-21-246-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-252-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-253-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-255-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2025-21-256-1.1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3		
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		15,0	24,0	15,0	24,0	24,0	24,0			

8.11 Mykotoksiner i eplesider

Patulin		
PJS nr.	Opprinnelse	Patulin
2025-21-94-1.1	Norge	0
2025-21-95-1.1	Norge	0
2025-21-96-1.1	Norge	0
2025-21-96-2.1	Norge	0
2025-21-97-1.1	Norge	0
2025-21-210-1.1		0
2025-21-211-1.1		0
2025-21-212-1.1		0
2025-21-213-1.1		0
2025-21-214-1.1		0
Kvantifiseringsgrense (LOQ)		10

8.12 Mykotoksiner i eplejuice

Patulin	
PJS nr.	Patulin
2025-21-102-1.1	1,7
2025-21-103-1.1	2,4
2025-21-104-1.1	8,5
2025-21-199-1.1	6,8
2025-21-200-1.1	0,9
2025-21-202-1.1	4,3
2025-21-208-1.1	3,7
2025-21-209-1.1	0,9
2025-21-215-1.1	0,9
Kvantifiseringsgrense (LOQ)	10

Sammen trygger vi framtiden for mennesker, dyr og natur