

Hygienisk kvalitet i gårdslagrad spannmål - provtagen 2024



STATENS
VETERINÄRMEDICINSKA
ANSTALT

SVA:s rapportserie 116

Författare Linda Engblom, Magnus Thelander, Ann Högberg och Johanna Dernfalk

Omslagsbild Spannmåslagring. Foto: Linda Engblom

ISSN 1654 - 7098

Dnr. SVA2024/905

Publikations-ID SVAKOM0260

Webbplats www.sva.se

© SVA 2025

Den här publikationen citeras "Hygienisk kvalitet i gårdslagrad spannmål – provtagen 2024. SVA:s rapportserie 116, SVA, 2025"

Förord

Den här rapporten är en sammanställning av ett projekt som är genomfört i samarbete mellan länsstyrelserna och Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) under 2024 med syfte att höja kvaliteten i den offentliga foderkontrollen. Projektet är finansierat av Jordbruksverket.

Vi vill rikta ett stort tack till samtliga lantbrukare som deltagit i studien. SVA vill även rikta ett extra tack till länsstyrelsernas personal som har utfört provtagningen, en förutsättning för projektets genomförande.

Sammanfattning

Under 2024 samlades 96 prover in för analys av hygienisk kvalitet i spannmål avsedd för djurfoder, lagrad på gård. Proven togs av länsstyrelsernas personal i stora delar av landet och bestod av spannmål avsedd till de vanliga produktionsdjurslagen. Spannmålen som provtogs var skördad under åren 2022 – 2024 och hade främst konserverats genom torkning, men även syrad spannmål provtogs.

Merparten (71 av 96 prov; 74%) av spannmålsproverna hade någon anmärkning på hygienisk kvalitet. Andelen spannmålprover med anmärkning var högre för spannmål skördad 2023 än 2024. En vanlig anmärkning var att torkad spannmål inte var lagringsstabil på grund av för hög vattenaktivitet i kärnorna (31 av 75 prov; 41%). Prover från spannmål torkad med varmluftstork var i större utsträckning lagringsstabila än prover från planlager och kallluftstork. Spannmål lagrad i lufttät/syrad/slang hade relativt låg andel prov med anmärkningar både från år 2023 och 2024. Av de 75 proven torkad spannmål överskred 36 prov riktvärdet för mögel och 11 prov riktvärdet för endogen infektion av lagerskadesvamp. Torkad spannmål som inte var lagringsstabil överskred oftare riktvärden för mögelsvamp och endogen infektion av lagerskadesvampar än lagringsstabil torkad spannmål. Proven analyserades även för mykotoxiner när misstanke förelåg, men endast enstaka förhöjda värden påvisades.

Projektet fortgår med provinsamling samt analyser av hygienisk kvalitet av spannmål avsedd för foder under 2025. I och med det så kan fler analyser av spannmål skördad 2024 och analyser av grödor sådda och skördade 2025 utföras.

Innehåll

Förord.....	4
Sammanfattning.....	5
Bakgrund	7
Faror i foder	7
Mögelsvampar och mykotoxiner	7
God foderhygien genom hela foderkedjan.....	8
Konservering av foder.....	9
Spannmål	10
Material och metoder	11
Provtagning	11
Analyser	11
Resultat	12
Torkad spannmål	14
Hygienisk kvalitet	18
Vattenaktivitetens inverkan på spannmålshygien hos torkad spannmål	21
Diskussion.....	24
Slutsatser	27
Bilaga 1 – Remiss	28

Bakgrund

Skörden 2023 hade både dålig kvantitet och kvalitet och det fanns stora problem med gröna kärnor och höga vattenhalter. Detta ledde till omfattande problem efter torkningen i form av ojämna vattenhalter och återfuktning av spannmålet. I början av skörden var halterna av fusariumtoxiner låga, men de steg under skördetiden. Sammantaget bedömdes risken för mögeltoxiner större än vanligt¹. SVA sökte därför medel hos Jordbruksverket för att, med hjälp av länsstyrelserna, samla in spannmålsprover och sedan undersöka den hygieniska kvaliteten av spannmål avsedd till djurfoder lagrad på gård.

Faror i foder

Faror kan introduceras i alla delar av foderkedjan, från fält fram till foderbordet. Introduktion kan ske via användning av råvaror med nedsatt kvalitet, bildning av oönskade ämnen under produktionen eller förorening vid lagring och hantering. Även de transporter som sker mellan varje led i kedjan kan utgöra en möjlig introduktionsväg. Förekomst och tillväxt av skadliga mikroorganismer eller ansamling av mögelgifter kan både orsaka närings- och torrsubstansförlust, och innebära en hälsorisk för de djur som konsumerar fodret, personer som hanterar fodret eller för människor senare i livsmedelskedjan. Djur som äter foder med dålig kvalitet kan till exempel drabbas av mag-tarmproblem, sänkt tillväxthastighet, luftvägssjukdom, förgiftningar och reproduktionsstörningar.

De vanligast förekommande mikrobiologiska farorna i foder är bakterier och mögelsvampar. Exempel på sjukdomsframkallande bakterier som kan förekomma i foder är salmonella, listeria och klostridier. När det gäller mögelsvampar är det främst de mögelgifter (mykotoxiner) de kan producera som utgör ett problem. Det finns dock mögelsvampar som i sig själva är skadliga, till exempel *Aspergillus fumigatus* som kan orsaka luftvägsproblem hos både människor och djur. Även jästsvampar kan förekomma i foder, men dessa encelliga svampar orsakar normalt inte hälsostörningar. Dock kan jästsvampar försämra näringssammansättningen och höga halter av dessa kan vara en indikation på försämrad foderhygienisk kvalitet.

Mögelsvampar och mykotoxiner

Mögelsvampar är flercelliga mikroskopiska svampar som växer med grenade utskott. Det är främst de mykotoxiner som mögelsvamparna kan producera som utgör en fara för djur, men även för människor om de förekommer i livsmedelskedjan. De skadliga hälsoeffekterna av mykotoxin varierar beroende på vilken slags mykotoxin det rör sig om och vilket djurslag som får i sig det. Exempel på negativa hälsoeffekter som orsakas av mykotoxiner är reproduktionsstörningar, leverskador samt mag- och tarmstörningar. Mykotoxiner i foder utgör inte bara en fara för djuren utan kan även påverka livsmedelssäkerheten negativt då vissa mykotoxiner kan överföras till kött och mjölk.

¹ [Spannmålskvalitet skörd 2023- slutrapport från Foder & Spannmåls Kvalitetskommitté](#)

Beroende på var mögelsvamparna som kan bilda mykotoxiner infekterar grödan delas de in i två grupper, fält- eller lagerskadesvampar. Fältsvampar är mögelsvampar som under svenska förhållanden främst infekterar den växande grödan eller på nyskördat material där vattenhalten är hög. Skadesvamparna kan således bilda mykotoxiner redan på fältet, vilket betyder att toxinet redan finns när grödan skördas. Lagerskadesvampar är mögelsvampar som oftast angriper spannmål och frön efter att de har skördats och lagts in i lager. De trivs vid lägre vattenhalter än fältsvampar och växer snabbt till vid otillräcklig torkning eller fuktiga lagringsförhållanden. Lagerskadesvampar trivs bäst i temperaturer mellan 30 och 40 °C, men vissa arter kan även tillväxa vid temperaturer under 10 °C.

Det finns ett stort antal mögelsvampar som kan infektera foderråvaror. Exempel på mögelsvampar som kan orsaka betydande problem i fodersammanhang är:

- *Fusarium* är de betydelsefullaste fältsvamparna som kan orsaka skada i spannmål och halm. Sporer kan finnas i mark och på växtdelar från tidigare grödor och infektion sker ofta i samband med blomning (axgång). Tillväxt och toxinbildning gynnas av våt väderlek. Svampen kan bilda många olika mykotoxiner, där trichotecenerna Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEN) samt HT2- och T2-toxin är viktigast. Dessa mykotoxiner kan orsaka bland annat mag-tarm-besvär, immunologiska- och reproduktionsstörningar. Grisar är det känsligaste djurslaget.
- *Penicillium* är en av de betydelsefullaste lagerskadesvamparna i foder. Svampen finns allmänt närvarande i jorden i Sverige och kan växa vid låg fuktighet. Vissa arter av *Penicillium* kan tillväxa vid temperaturer under 10°C. *Penicillium* kan bland annat bilda mykotoxinet ochratoxin A (OTA) som sänker tillväxten och påverkar produktionen negativt. OTA är klassad som troligt cancerogen för människor och är ett problem både för djurhälsa och livsmedelssäkerhet.
- *Aspergillus* är en av de allvarligaste lagerskadesvamparna i foder. Svampen kräver höga temperaturer för tillväxt och optimal tillväxttemperatur är 30–40 °C. *Aspergillus* kan bland annat bilda mykotoxinerna ochratoxin A och aflatoxin. Aflatoxinerna är de mest skadliga mykotoxinerna för både djur och människor, aflatoxin B1 (AFB) är klassat som human carcinogen. Sporer av *Aspergillus fumigatus* som kan förekomma i dammande hö kan orsaka infektion i luftvägarna hos både människor och djur.

God foderhygien genom hela foderkedjan

Faror i form av mögelsvampar och sjukdomsframkallande bakterier kan finnas i alla steg av foderkedjan, från jord till foderbord. För att uppnå och bibehålla en god foderhygien genom hela foderkedjan bör stor vikt läggas vid förebyggande arbete för att undvika att de över huvud taget introduceras.

Det är dock omöjligt att undvika introduktion av till exempel sporer av mögelsvamp eftersom de finns överallt i omgivningen och därför måste det förebyggande arbetet kompletteras med åtgärder som

minskar risken för tillväxt. Både bakterier och mögelsvampar kan tillväxa i foder och foderråvaror om det uppstår fördelaktiga tillväxtförhållanden för dem. För att hindra tillväxt av bakterier och mögelsvampar konserveras foder som ska lagras.

Endogen infektion är en mögelinfektion inne i spannmålskärnan. Analyser kan göras för att mäta mögelangrepp som redan skett i fält och som följer med den skördade spannmålen in i lagret men som är osynligt för blotta ögat.

Konservering av foder

Foder som skall lagras konserveras för att bibehålla näringsinnehåll och hygienisk kvalitet. I de fall skadliga mikroorganismer redan finns i fodret syftar konserveringen främst till att hindra tillväxt, men i vissa fall även att reducera antalet (till exempel vid pH-sänkning). Hur väl konserveringen genomförs påverkar hur länge fodret kan lagras.

Bakterier och mögelsvampars förmåga att överlevna och tillväxa påverkas av:

- tillgång till eller avsaknad av syre
- tillgång till näring
- tillgång till vatten
- temperatur
- surhetsgrad (pH)
- tid

Konservering av spannmål uppnås genom att utesluta en eller flera av ovanstående komponenter. Olika mikroorganismer har olika optimala tillväxtmiljöer och påverkas därför olika av olika konserveringsmetoder. Nedan listas olika konserveringsmetoder:

- Torkning sänker vattenhalten.
 - Vattenaktiviteten (a_w) kan ha ett värde mellan 0 och 1 där 1 är lika med rent vatten. Vid en vattenaktivitet under 0,7 kan i princip inga mikroorganismer tillväxa och materialet är lagringsstabil. När vattenaktiviteten överstiger 0,7 kan mögel tillväxa och vid en vattenaktivitet som är högre än 0,9 kan även bakterier tillväxa.
- Lufttät lagring förhindrar tillgången till syre.
 - Om vattenhalten är tillräckligt hög vid lufttät lagring förstärks skyddet mot tillväxt av oönskade mikroorganismer ytterligare genom en ensileringsprocess där laktobaciller, vilka är ofarliga, tillväxer och sänker pH ytterligare.
 - Tillväxt av mögel- och jästsvampar hindras vid syrefri lagring, men de är inte särskilt pH-känsliga. Vid pH <4,2 förhindras tillväxt av bakterier.

- Syrabehandling med hjälp av mjölksyrajäsning sänker pH-värdet. Denna åtgärd används ofta tillsammans med andra konserveringsåtgärder.
 - Vid pH <4,2 förhindras tillväxt av bakterier, medan jäst- och mögelsvampar inte är särskilt pH-känsliga.
- Kylning sänker temperaturen.
 - Detta sänker tillväxthastigheten för bakterier och mögelsvampar.

Spannmål

- Torkning till maximalt 14 % vattenhalt konserverar spannmål och trindsäd. Torkad vara måste därefter lagras skyddat i torr miljö. I torkat kraftfoder med en vattenaktivitet under 0,7 tillväxer inte mikroorganismer och fodret anses lagringsbeständigt.
- Syrning med hjälp av propionsyra sänker pH vilket förhindrar tillväxt av mikroorganismer.
- Lufttät lagring kan ske i silo eller slang. När luft släpps till i samband med utfodring är det viktigt att foderuttag sker i tillräckligt hög takt för att förhindra att fodret hinner förstöras.
- Spannmål kan kylas med omgivningsluft alternativt med hjälp av kylmaskin.

Material och metoder

PROVTAGNING

I det här projektet provtogs spannmål av länsstyrelsernas personal i samband med deras planerade kontroller. På varje gård kunde upp till två prover samlas in.

I samband med provtagning fylldes det i en remiss (se Bilaga 1) med information om gårdens produktionsinriktning, geografiska plats, djurslag som spannmålen är avsedd för samt provtagningsdatum. Dessutom registrerades spannmålstyp, skördetidpunkt, konserverings-/lagringsmetod samt om det syntes insektsangrepp eller om provet hade en avvikande lukt.

Proverna skickades till SVA som sände proven vidare till det analyserande laboratoriet.

ANALYSER

Proverna analyserades på externt laboratorium för:

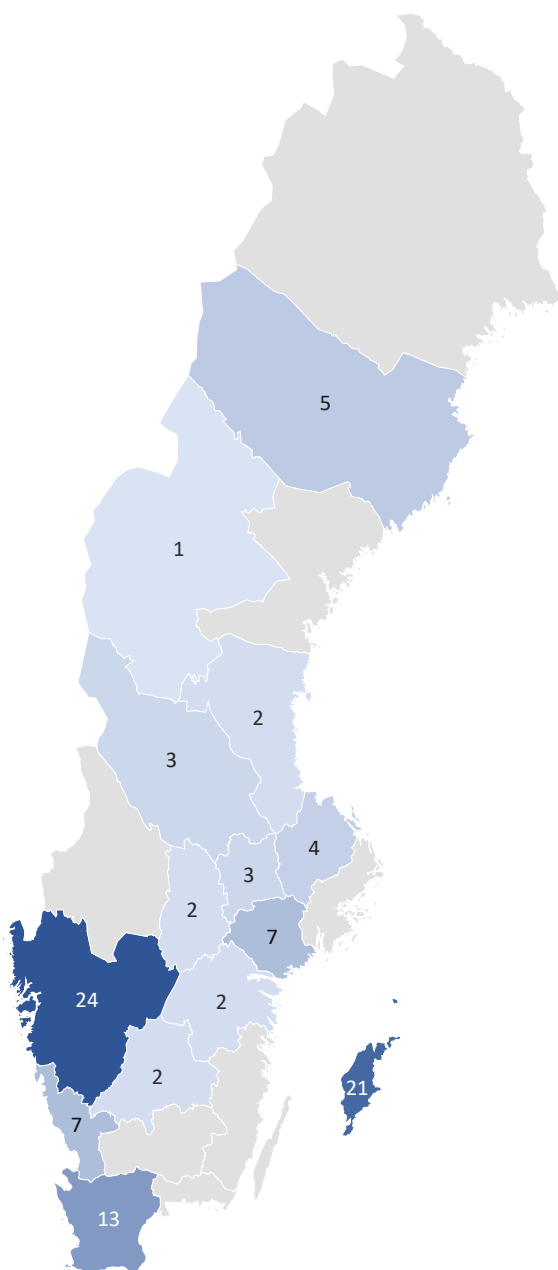
- Vattenaktivitet
- Total mängd jäst- och mögelsvamp
- Endogen infektion
 - lagringssvamp 25 °C
 - lagringssvamp 37 °C
 - fusarium 25 °C
- *Aspergillus fumigatus*

Vid indikation på förekomst av mögelsvampar analyserades även förekomst av mykotoxiner. Förekomst av DON, ZEN, T-2/HT-2 och OTA gjordes med Lateral Flow Devices (LFD) vid det externa laboratoriet medan analys för aflatoxin B1 gjordes på SVA med hjälp av masspektrometri.

- Fält/fusarium-toxiner
 - Deoxynivalenol
 - Zearalenon
 - T-2 och HT-2 toxin
- Lagringstoxiner
 - Ochratoxin A
 - Aflatoxin B1

Resultat

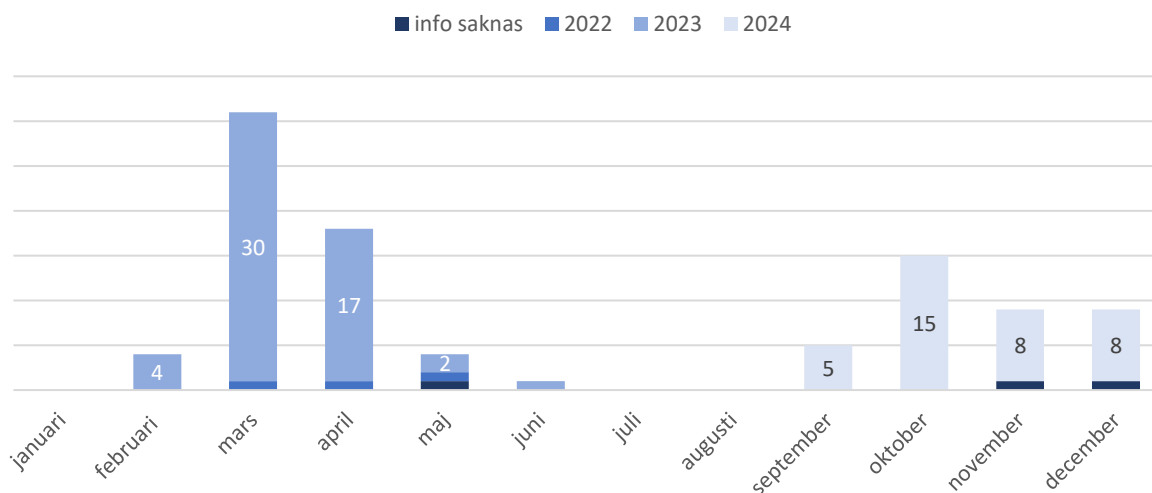
Under 2024 provtogs och analyserades 96 spannmålsprov. Figur 1 visar geografisk spridning och antal insamlade prover i olika delar av landet. De analyserade spannmålsproven har kommit från stora delar av landet, 14 av 21 länsstyrelser skickade in prov.



Använder Bing
© Microsoft, OpenStreetMap

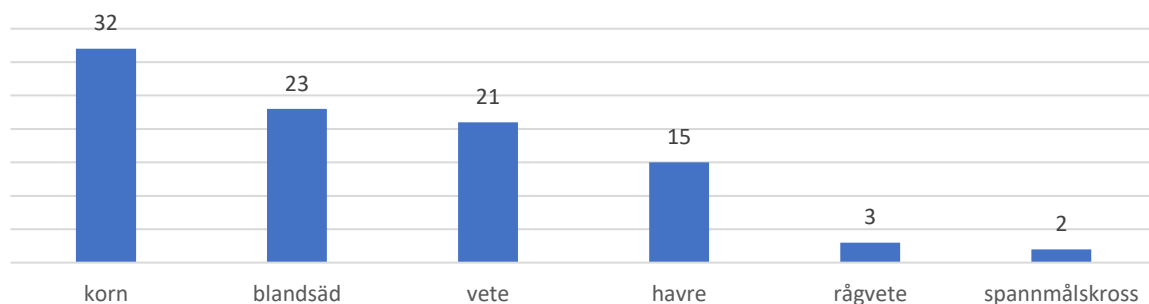
Figur 1. Antal spannmålsprover som samlats in och analyserats per län (N=96)

Prov samlades in från februari till december under 2024, se Figur 2. Grödorna som provtogs hade skördats under 2022 – 2024. För tre av de insamlade proverna saknades information om vilket år grödan hade skördats. Under våren 2024 var det, sånär på tre prover från gröda skördad 2022, uteslutande prover från gröda skördad under 2023. Efter sommaren var det uteslutande prover skördade under 2024 som provtogs. Majoriteten av proverna samlades in från grödor som skördats under 2023 (54 st), följt av 2024 (36 st).



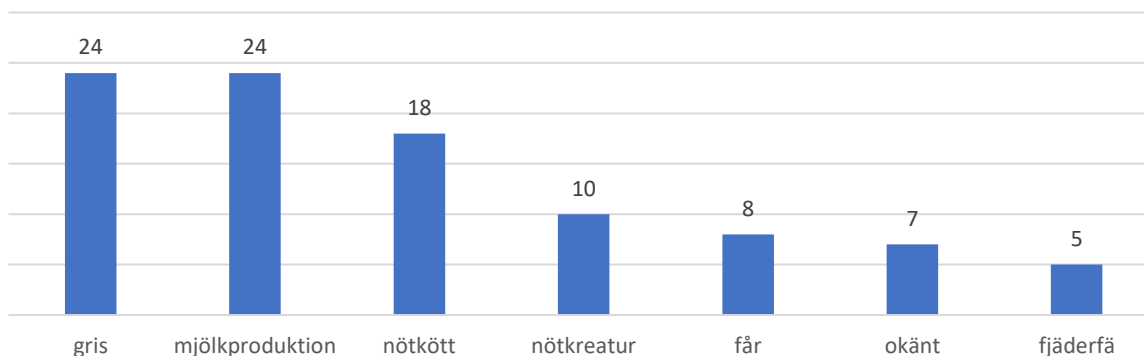
Figur 2. Provtagningsstidpunkt för analyserade spannmålsprover per år som grödan skördats (N=96)

De vanligaste spannmålen som provtogs var korn (32 st), följt av blandsäd (23 st), vete (21 st) och havre (15 st), se Figur 3.



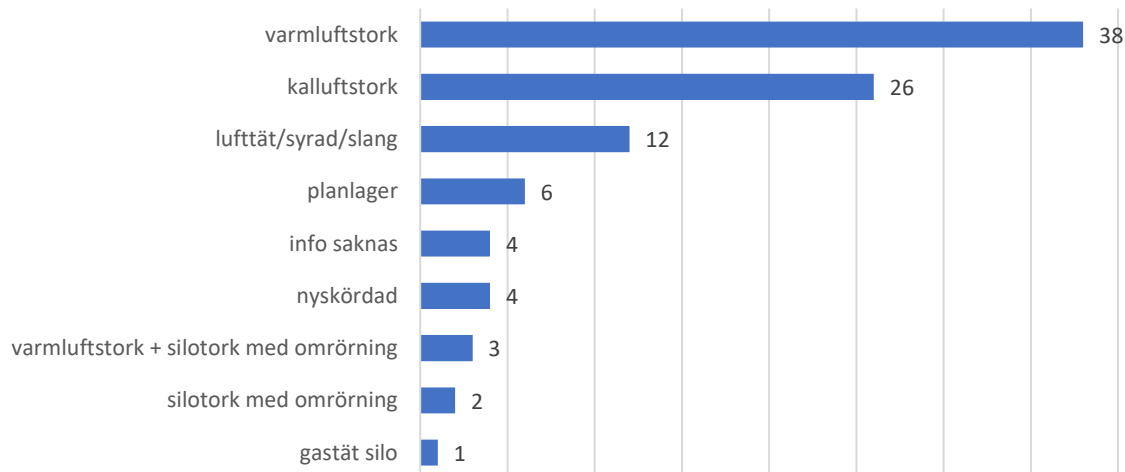
Figur 3. Fördelning av provtagen spannmål (N=96)

Den provtagna spannmålen var avsedd som foder för främst nötkreatur (52 st), följt av gris (24 st) och får (8 st), se Figur 4. För sju prover var avsett djurslag okänt.



Figur 4. Djurslag som de provtagna och analyserade spannmålsproverna var avsedda för. Sammanlagt 52 prover var avsedda för nötkreatur. I figuren är dessa uppdelade i mjölk- och köttproduktion när information funnits om produktionsgren. I de fall information om produktionsgren inte har funnits är de klassade som nötkreatur. (N=96)

Det konserveringssystem som använts för spannmålen som provtagits visas i Figur 5. Det var vanligast med varmluftstork (38 st), följt av kallluftstork (26 st), lufttät/syrad/slang (12 st) och planlager (6 st). Fyra prover saknade information om konserveringsmetod och fyra prover var nyskördade, det vill säga inte konserverade ännu. Prover tagna på nyskördad gröda kommer exkluderas från sammanställningarna nedan. De fyra som saknar information om konserveringssystem kommer inte att inkluderas i redovisning för olika konserveringssystem men är med i övriga sammanställningar.

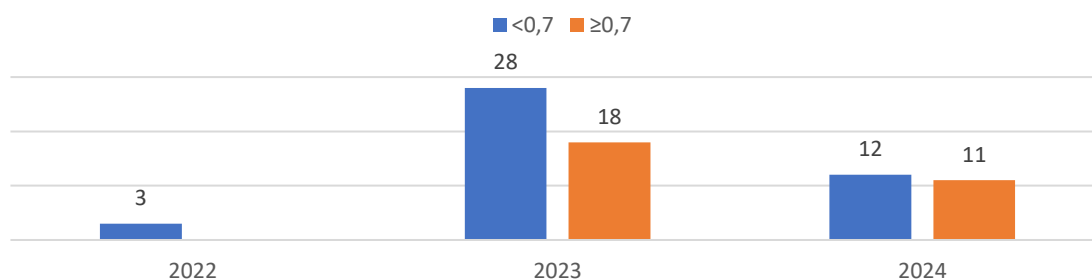


Figur 5. Konserveringsmetod för provtagen spannmål (N=96)

Torkad spannmål

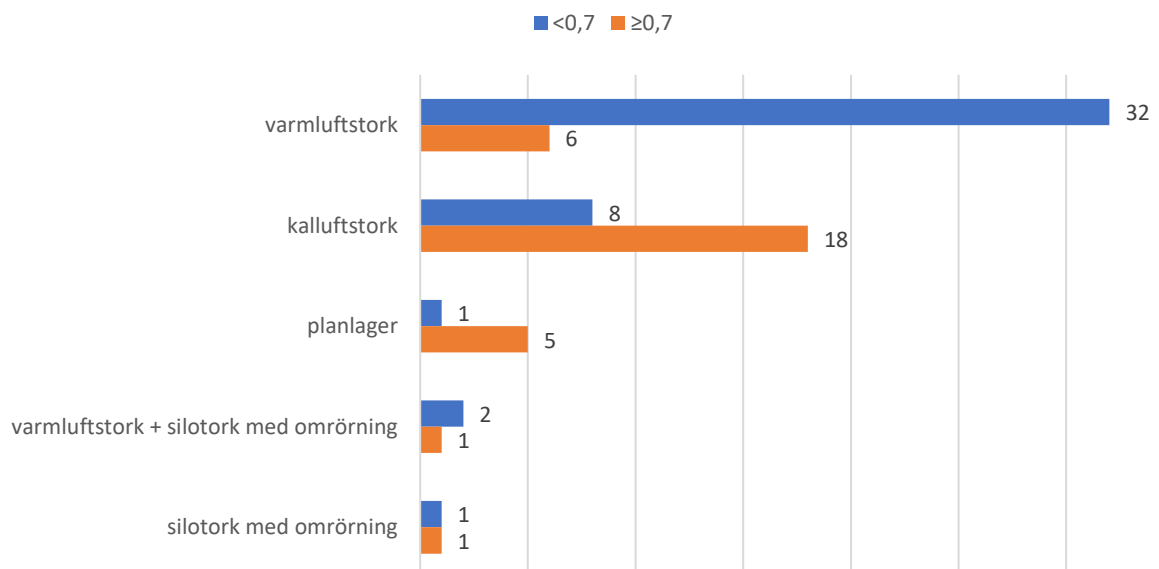
Merparten (75 st) av spannmålsproverna konserverades genom torkning. Torkad spannmål bedöms lagringsstabil om den har en vattenaktivitet under 0,7. Av de 75 proverna från torkad spannmål hade 44 (59 %) en vattenaktivitet under 0,7. Således var 41% av proven inte lagringsstabila. Fördelningen av

torkade spannmålsprover mellan olika skördeår visas i Figur 6. Andelen lagringsstabil torkad spannmål var lägre hos spannmål skördad 2024 än 2023.



Figur 6. Vattenaktivitet hos provtagen torkad spannmål per skördeår. Prover som saknar information om när grödan skördats har exkluderats (N=72).

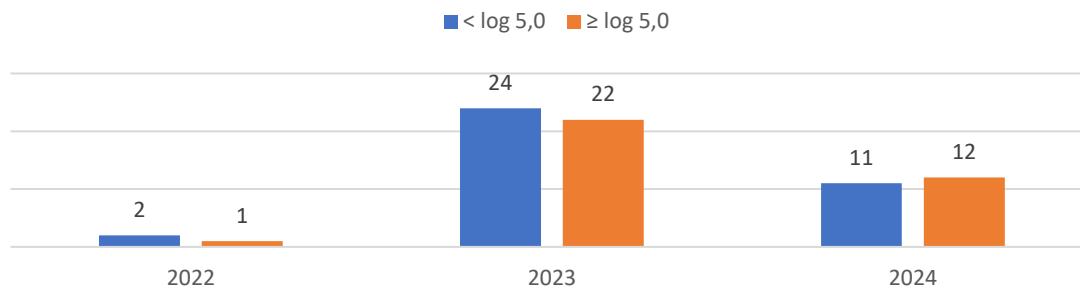
Det fanns en betydande variation mellan olika torkningssystem i hur stor andel av proven som var lagringsstabila, se Figur 7. Spannmål torkad i varmluftstork hade en betydligt högre andel (79 %) som var lagringsstabil än prov från spannmål torkad i kallluftstork (31 %).



Figur 7. Vattenaktivitet hos provtagen spannmål torkad med olika metoder (N=75)

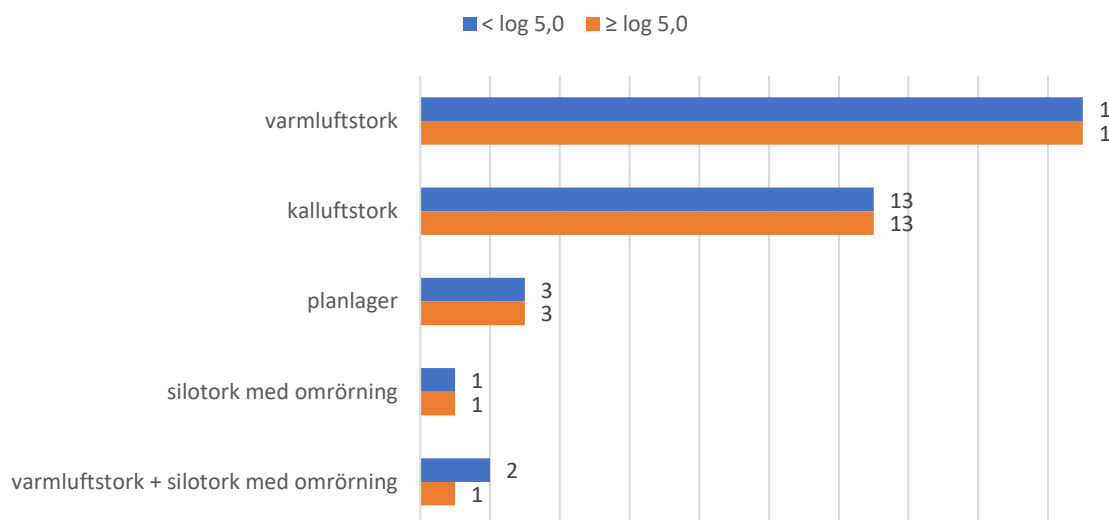
I Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om foder² finns ett riktvärde för mögel i torkad spannmål på högst 5 log kolonibildande enheter mögelsvamp totalt per gram foder (log CFU/g). Av de 75 proverna från torkad spannmål hade 36 stycken (48 %) mer påvisad mögel än riktvärdet för torkad spannmål. År 2023 var det färre än hälften av proven som överskred riktvärdet, medan det 2024 var fler än hälften, se Figur 8.

² [Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd \(SJVFS 2018:33\) om foder](#)



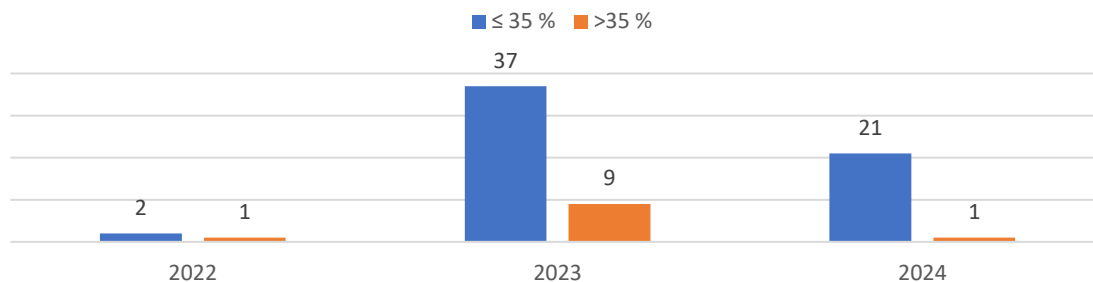
Figur 8. Antal prover torkad spannmål under respektive över 5,0 log CFU mögelsvamp totalt per gram foder de olika åren (N=72)

Det fanns ingen tydlig skillnad i andelen prov som överskred riktvärdet för mögel mellan olika torkningssystem, se Figur 9.



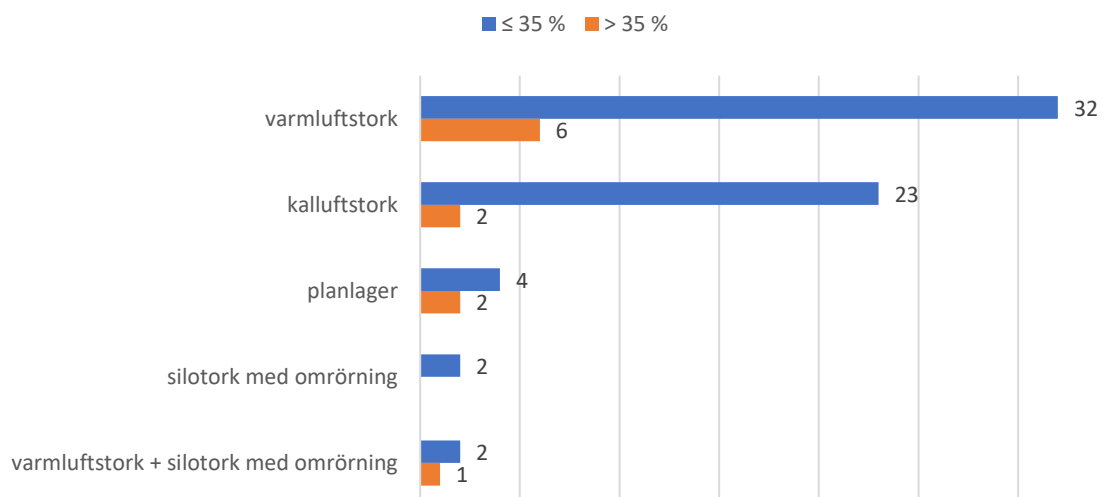
Figur 9. Antal prover torkad spannmål under respektive över 5,0 log CFU mögelsvamp per gram foder som föreskrivs i SJVFS 2018:33. (N=75)

Endogen infektion är ett mått på mögelsvampar som etablerat sig i kärnan av spannmålskornet. I SJVFS 2018:33 finns ett riktvärde för andel spannmålskärnor endogent infekterade med lagerskadesvampar (*Aspergillus* och *Penicillium*) på mindre än 35 % för torkad spannmål. Totalt 11 prover hade över 35 % endogen infektion av lagringssampar, se Figur 10. Den spannmålen är således inte lämplig att utfodra till djur. Alla 11 proverna hade över 35 % endogent infekterade kärnor vid 25°C, och två prover hade dessutom över 35 % endogent infekterade kärnor vid 37 °C. För fusariumsvampar som odlats med ljus och vid 25°C visade 5 prov (8 %) mer än 35 % endogen infektion.



Figur 10. Antal prover av torkad spannmål med under/ingen respektive över 35 % endogen infektion av lagerskadesvampar i torkad spannmål. Ett prov exkluderades från denna sammanställning då spannmålen krossats (N=71).

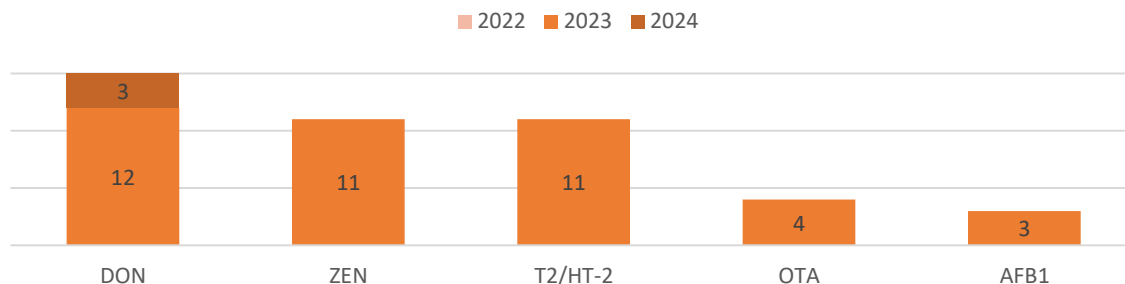
Av de konserveringsmetoder som hade minst fem prover så hade spannmål torkad i kallluftstork lägre andel prover som överskred riktvärdet för endogen infektion av lagerskadesvampar, följt av spannmål torkad i varmluftstork, se Figur 11.



Figur 11. Antal prover av torkad spannmål med under/ingen respektive över 35 % endogen infektion av lagerskadesvampar i torkad spannmål. Ett prov exkluderades från denna sammanställning då spannmålen krossats (N=74).

Aspergillus fumigatus kan orsaka luftvägsproblem hos både människor och djur. Av de 96 proven hade endast tre prover värden över bestämningsgränsen på 2 log CFU/g för *Aspergillus fumigatus*, och de var alla låga halter (2,0 - 2,9 log CFU/g).

Analysen för mykotoxiner genomfördes när det fanns indikation som tydde på att det var relevant, baserat på vilka mögelsvampar som odlats fram. Sammanlagt har 44 analyser för mykotoxiner genomförts, se Figur 12. Nästan alla toxinanalyser utfördes på spannmål som skördats 2023 (41 st). Halterna av mykotoxiner var generellt låga, 33 analyser visade halter under bestämningshalten.

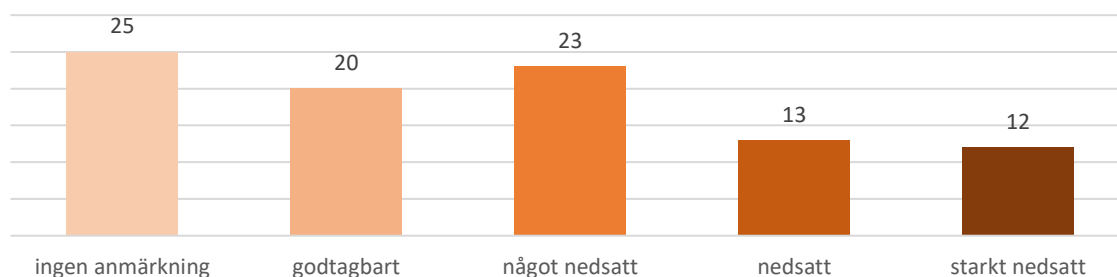


Figur 12. Antal analyser av olika mykotoxiner genomförda i den provtagna spannmålen (N=44.)

Tre av de analyserade proverna hade halter som var i närheten av de gräns- och riktvärden som finns för mykotoxiner i EU-lagstiftningen. Det var dels ett prov på korn skördat 2023 och provtaget i april 2024, med en vattenaktivitet på 0,91 som innehöll ochratoxin A på över 15 µg/kg. Denna halt överskred gränsvärdet för livsmedel (5 µg/kg; Kommissionens Förordning 2023/915/EU), men det är okänt om det överskred riktvärdet för foder (250 µg/kg; Kommissionens rekommendationer 2006/576/EG). Vidare hade två prover av korn relativt höga halter T2 och HT-2, båda skördade 2023 och provtagna i mars 2024. Proven hade halter på 136 respektive 140 µg/kg, att jämföra med riktvärdet på 200 µg/kg för korn (Kommissionens rekommendationer 2013/165/EU).

Hygienisk kvalitet

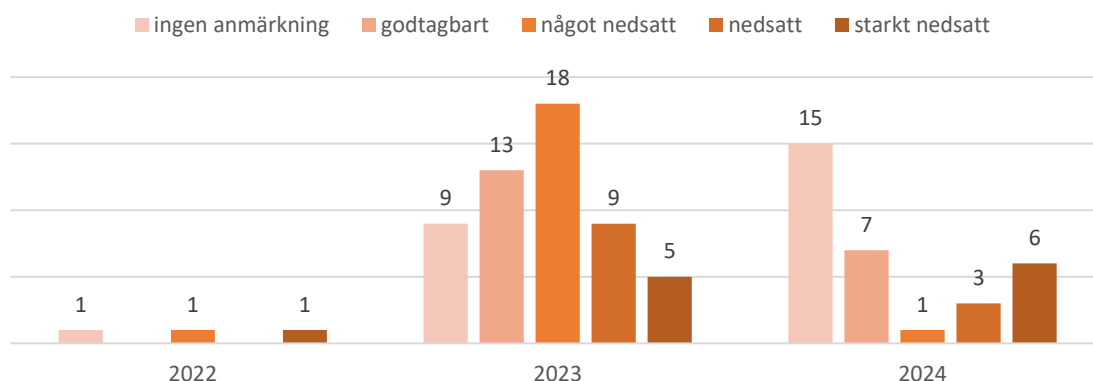
Den mikrobiologiska bedömningen för samtliga prover visas i Figur 13. Sett över hela perioden, oberoende av vilket år grödan har skördats, så hade merparten av proverna någon anmärkning på kvaliteten.



Figur 13. Hygienisk bedömning av den provtagna konserverade spannmålen (N=93)

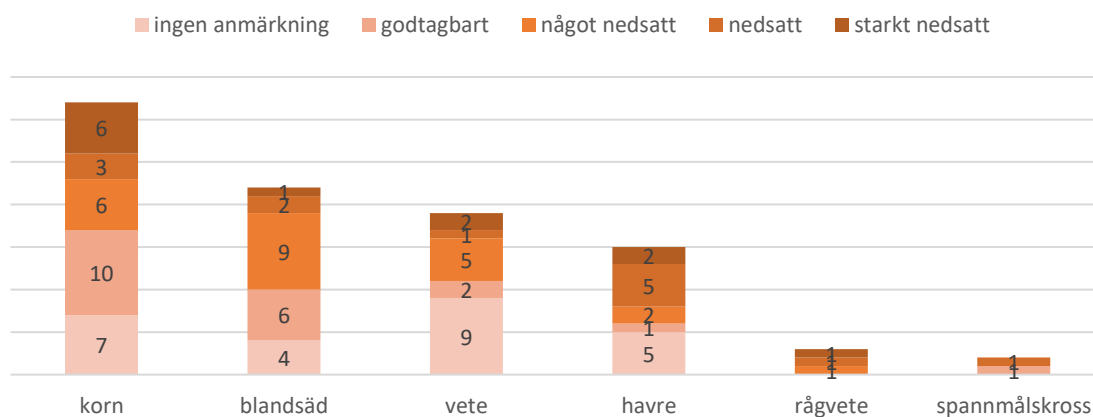
Figur 14 visar hygienisk bedömning för proven per år som grödan skördats. De tre proven som överlagrats från 2022 hade varierande hygienisk kvalitet, men är för få för att dra några slutsatser från. Proven av spannmål skördad 2023 och provtagen under våren 2024 hade oftast någon anmärkning och det var således en mindre andel som var godtagbara. Prov från spannmål som både skördats och

provtagits under hösten 2024 (exklusive de som inte konserverats) hade mestadels ingen anmärkning.



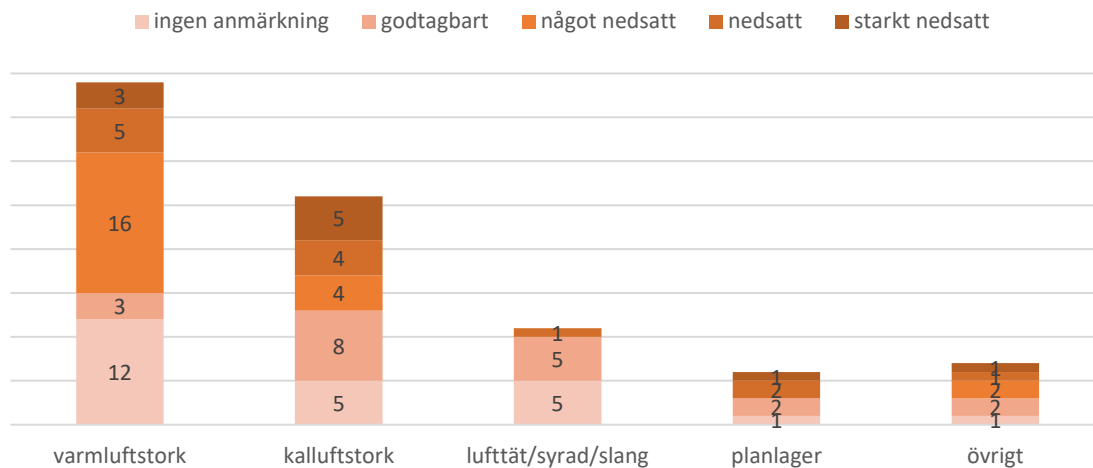
Figur 14. Antalet spannmålsprover med olika hygienisk bedömning fördelad på skördeår. Nyskördade prover och prov utan information om grödans skördeår har exkluderats (N=89).

Figur 15 visar hygienisk bedömning för olika grödor. Prover från alla typer av spannmål hade varierande hygienisk kvalitet.



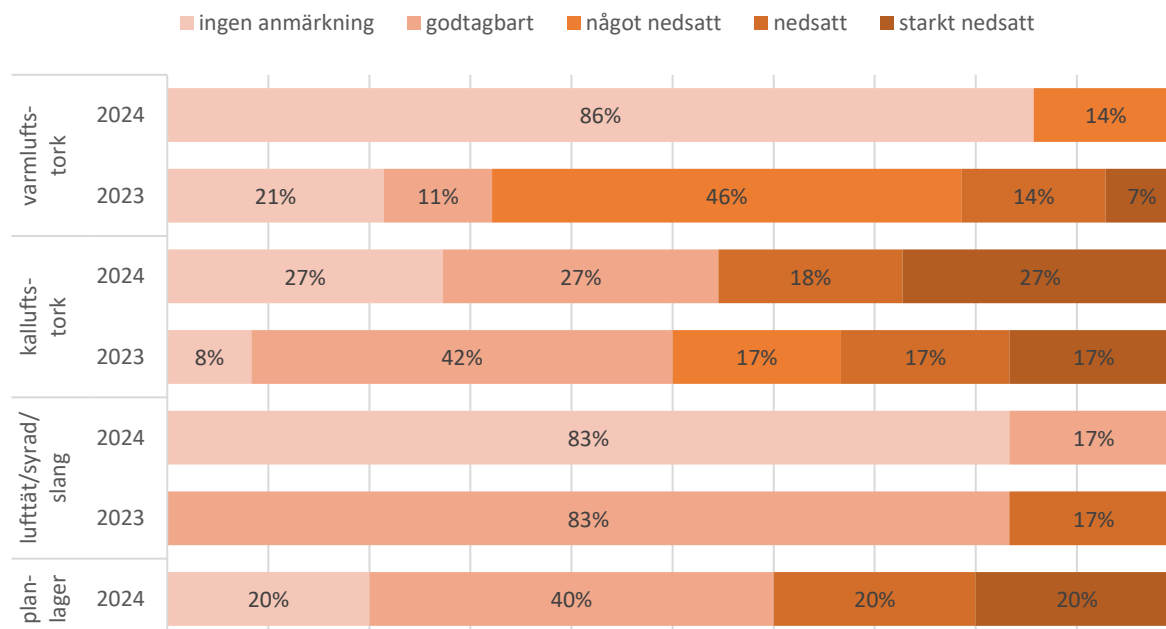
Figur 15. Antalet spannmålsprover med olika hygienisk bedömning fördelad på olika grödor. Nyskördade prov har exkluderats (N=93)

Figur 16 visar hur den hygieniska bedömningen av proverna fördelar sig för spannmål som konserverats med olika konserveringsmetoder. Prover från alla konserveringssystem har varierande hygienisk kvalitet.



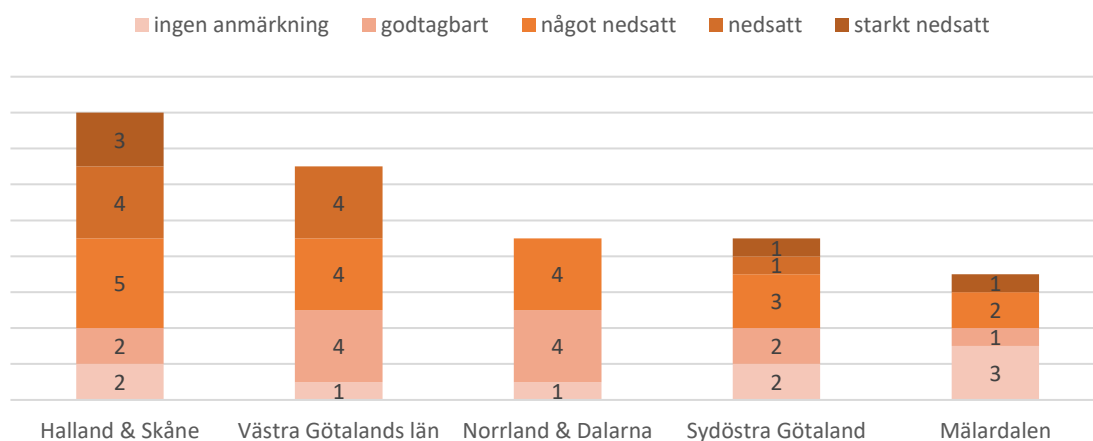
Figur 16. Hygienisk bedömning av den provtagna spannmålen per konserveringssystem. Prover från nyskördad spannmål är exkluderade likväl som prover som saknar information om konserveringsmetod. Konserveringsmetoder med mindre än fem prover har grupperats till övrigt (N=89)

Figur 17 visar hur den hygieniska bedömningen av proverna fördelar sig inom olika konserveringssystem uppdelat på skördeår för de system som hade minst fem prov inom samma år. Gemensamt för alla konserveringssystem är att den hygieniska kvaliteten var bättre 2024 än för 2023. Prover från spannmål konserverad med metoder som lufttät/syrad/slang hade mindre variation i hygienisk kvalitet mellan åren och hade relativt få anmärkningar både 2023 och 2024.



Figur 17. Hygienisk bedömning av den provtagna spannmålen per konserveringssystem och skördeår. Sammanställningen innehåller de prover som har konserveringsmetoder med minst fem prover per år (N=76)

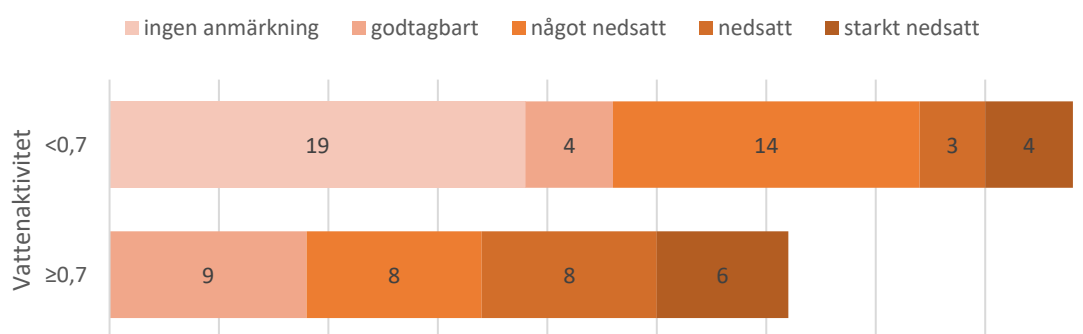
Under 2023 var det utmanande väderförhållanden under skörden och det varierade i olika delar av landet. Figur 18 visar hygienisk kvalitet för spannmål skördad 2023 och provtagen våren 2024 för olika delar av landet. Prover från alla delar av landet hade varierande hygienisk kvalitet.



Figur 18. Hygienisk kvalitet för grödor från 2023 som provtagits och analyserats under våren 2024 i olika delar av landet (N=54)

Vattenaktivitetens inverkan på spannmålshygien hos torkad spannmål

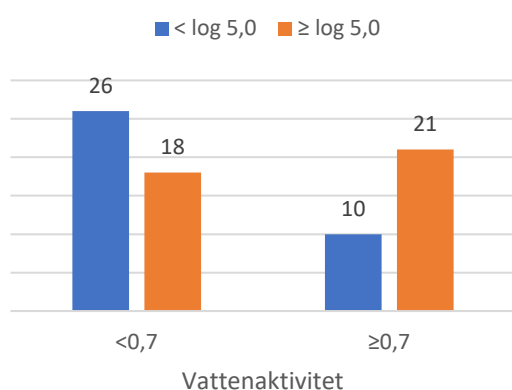
Spannmål med vattenaktivitet under 0,7 bedöms som lagringsbeständig. Figur 19 visar att spannmål med vattenaktivitet under 0,7 hade betydligt bättre hygienisk bedömning än spannmål med vattenhalt från 0,7. Det finns inga prov utan anmärkning med vattenaktivitet från 0,7 och uppåt då de fick en anmärkning att de inte var lagringsstabila.



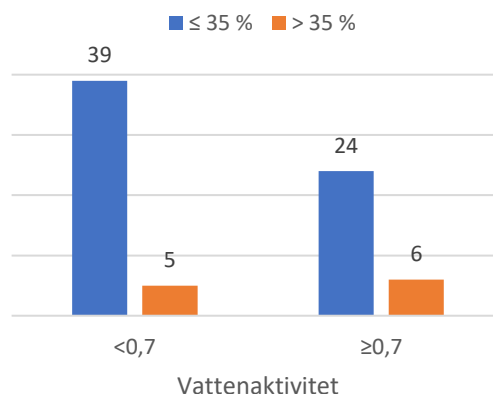
Figur 19. Hygienisk kvalitet för prover med vattenaktivitet under 0,7 respektive från 0,7. (N=75)

Figur 20A visar att det är en större andel prover med en vattenaktivitet under 0,7 som klarar riktvärdet för mögel än prover som har vattenaktivitet från 0,7. Figur 20B visar samma mönster för endogen infektion av lagerskadesvampar, de som är lagringsstabila har lägre överskridande av riktvärdet för endogen infektion.

A

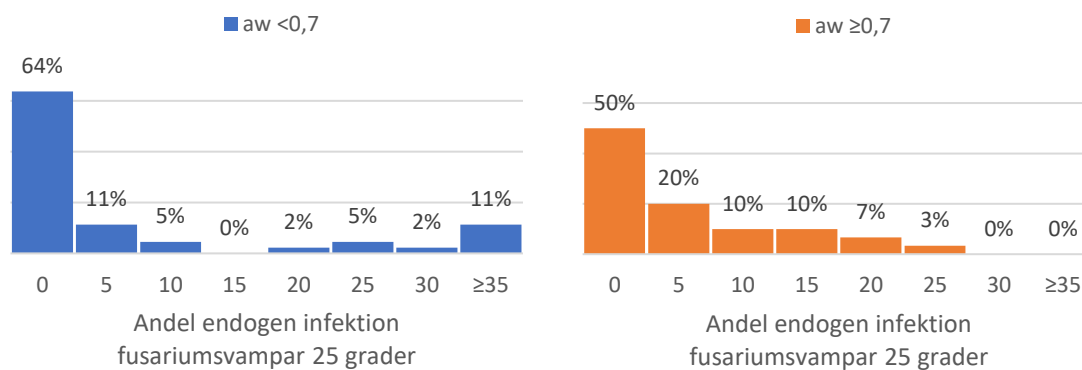


B



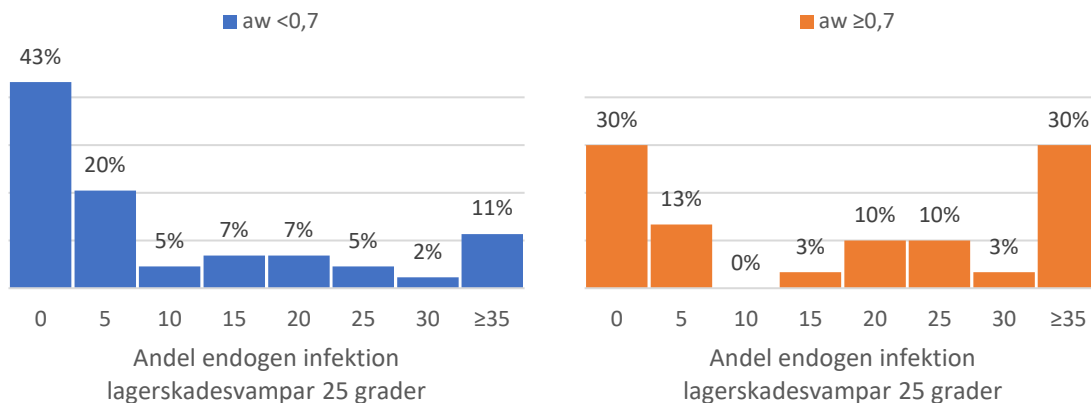
Figur 20. A. Antal prov med vattenaktivitet under 0,7 respektive över 0,7 som har resultat över respektive under riktvärdet för kolonibildande enheter mögelsvamp för torkad spannmål (N=75). B. Antal prov med vattenaktivitet under 0,7 respektive över 0,7 som har resultat över respektive under riktvärdet för endogen infektion av lagerskadesvampar för torkad spannmål (N=74).

Figur 21 visar att en större andel lagringsstabil spannmål inte hade någon endogen infektion av fusariumsvampar, men hade större andel som överskred riktvärdet på 35% endogent infekterade kärnor än prover med vattenaktivitet från 0,7.



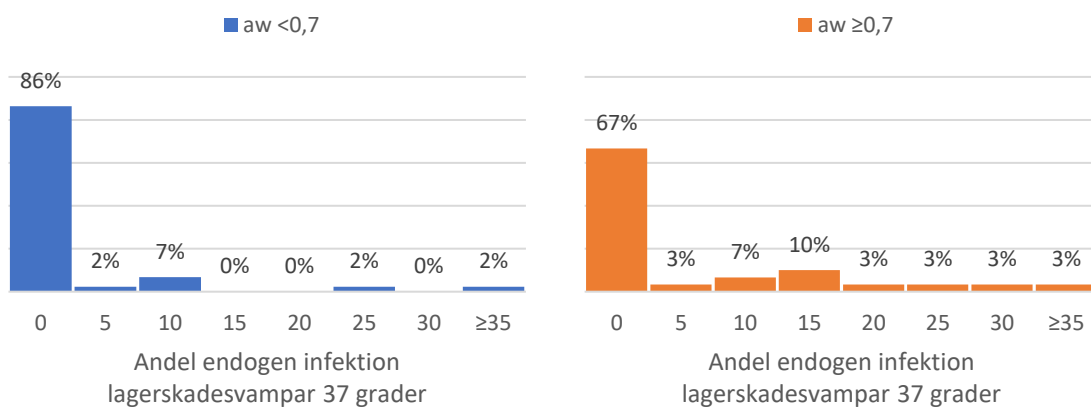
Figur 21. Antal prov med påvisad endogen infektion av fusariumsvampar vid 25 °C (N=74)

Figur 22 visar att en större andel lagringsstabil spannmål inte hade någon endogen infektion av lagerskadesvampar vid 25 grader. Vidare hade icke lagringsstabila prover en betydligt högre andel spannmål som överskred riktvärdet på 35% endogent infekterade kärnor.



Figur 22. Antal prov med påvisad endogen infektion av lagerskadesvampar vid 25 °C (N=74)

En låg andel spannmål hade endogen infektion av lagerskadesvampar vid 37 grader. Figur 23 visar att en större andel lagringsstabil spannmål inte hade någon endogen infektion vid 37 grader.



Figur 23. Antal prov med påvisad endogen infektion av lagerskadesvampar vid 37 °C (N=74)

Diskussion

Resultaten från det här projektet är ett första steg i att få en bild av styrkor och svagheter vid lagring av spannmål till djurfoder på gård. I projektet provtogs spannmål både under våren och hösten 2024. Under våren 2024 provtogs spannmål som skördades 2023 och under hösten provtogs spannmål som skördades 2024. Väderförhållandena var väldigt olika under de två åren, med en torr sommar och stora mängder regn vid skörden 2023, medan 2024 var mindre utmanande. Denna variation i kombination med det låga antalet prover gör att enskilda prover har relativt stor betydelse. Då projektet fortsätter under 2025 så kommer underlaget, och även de slutsatser som går att dra, bli starkare längre fram, eftersom det tillkommer fler prover från spannmål skördad 2024 och att den då även kommer att ha lagrats fram till våren.

Merparten av spannmålen i den här studien hade någon anmärkning på den hygieniska kvaliteten, endast 25 av 96 prov var utan anmärkning. Vanliga anmärkningar handlar om hög vattenaktivitet, hög förekomst av fält- eller lagerskadesvampar, hög halt endogen infektion och att analys för mykotoxiner bör utföras innan spannmålen utfodras till djur. Spannmål med hög förekomst av mögel kan ha negativ hälsopåverkan hos både människor och djur. Mykotoxiner kan orsaka reproduktionsstörningar och sänkt tillväxt på grund av fodervägran hos bland annat grisar, men i de analyserade proven var förekomsten av mykotoxiner låg.

Spannmål skördad 2023 hade sämre hygienisk kvalitet än spannmål skördad 2024, oberoende konserveringssystem. Skillnaden mellan åren var liten för spannmål lagrad i lufttät/syrad/slang. Det skulle kunna bero på att den typen av konservering är mindre väderberoende. Det var således främst torkad spannmål som visade skillnad mellan 2023 och 2024 års spannmål. Det kan delvis bero på väderförhållandena 2023, men det kan också bero på att spannmålen från 2023 hade lagrats betydligt längre än 2024 års skörd.

Vid konservering av spannmål genom torkning är det avgörande att den snabbt torkas ner tillräckligt för att den skall bli lagringsstabil. Vid skörden 2023 rekommenderade Foder och Spannmål³ att torka ner till 13 % vattenhalt i stället för den vanliga rekommendationen på 14 %. När torkningen är klar och spannmålen sedan ligger i lager är det viktigt att övervaka den för att undvika förekomst av skadedjur, tillväxt av mögelsvampar och eventuellt produktion av mykotoxiner. Vid tecken på temperaturstegring kan åtgärder som luftning, ytterligare torkning och kylning vara nödvändigt. Låg vattenaktivitet och övervakning av spannmålen är extra viktigt om spannmålen skall lagras en längre period och under

³ [Spannmålskvalitet skörd 2023- slutrapport från Foder & Spannmåls Kvalitetskommitté](#)

våren när det är stora temperaturskillnader mellan dag och natt. Resultaten i den här studien visade att det fanns en stor variation mellan hur väl konserverad den torkade spannmålen var. Andelen lagringsstabil spannmål var högre i prover som torkats med varmluftstork än jämfört med kallluftstork och i planlager. Det finns dock prover från varmluftstorkar som inte är lagringsstabila och vice versa. Det är således inte enbart torkningssystemet som påverkar, utan det är även viktigt hur konserveringen genomförs och sköts.

Spannmålsprover som hade torkats ner till en vattenaktivitet under 0,7 och således var lagringsstabila hade bättre hygienisk kvalitet, det vill säga lägre andel prov med mycket mögelsvamp och färre prover som hade mer än 35 % endogen infektion av lagerskadesvampar. Skillnaden i endogen infektion av fusariumsvampar var inte så stor mellan spannmål som hade vattenaktivitet över respektive under 0,7 vilket var väntat då de tillväxer redan på fältet. Förekomsten av fältskadesvampar beror till stor del på vädret, medan lagerskadesvampar kan förebyggas med rätt rutiner. Skillnaderna i endogen infektion av lagerskadesvampar mellan lagringsstabil spannmål och spannmål med högre vattenaktivitet visar på betydelsen av tillräcklig torkning och tillsyn under lagring för att säkerställa god hygienisk kvalitet på spannmålen.

I årets studie fanns tre prover som hade överlagrats från skörden 2022. Behovet att överlagra spannmål kan öka framöver på grund av geopolitiska spänningar i världen och klimatförändringen. I Sverige kommer vi med stor sannolikhet se en utveckling med högre årsmedeltemperaturer, extremväder med torka på vissa platser och ökad nederbörd och översvämningar som följd på andra. Detta gör att det sannolikt kommer att bli vanligare med varierande kvalitet och kvantitet vid spannmålsskörd och lagring. Långtidslagring av spannmål är ett sätt att garantera tillgången på spannmål till djurfoder vid störningar, men det ställer stora krav för att säkerställa god hygienisk kvalitet på spannmålen efter lagring. För att undersöka hur långtidslagring av spannmål på gård bör gå till har SVA nyligen startat ett projekt med fokus på det.

I och med klimatförändringen blir extremväder vanligare och det kommer ställa större krav både på logistik och arbetssätt vid spannmålsodling, skörd och lagring. År som 2023 visar att torkningskapaciteten kan bli en flaskhals när grödan har hög vattenhalt och tröskning sker för koncentrerat vid uppehåll i regnet. Det riskerar att öka förekomsten av mellanlagring inför torkning vilket har negativ påverkan på den hygieniska kvaliteten. Vidare är det extra svårt att torka grödan med kalllufts- och plantorkning under regniga perioder. Den här studien visar att konservering av spannmål i slang kan vara ett alternativ när regnperioder sammanfaller med skördeperioden. Prover från spannmål konserverad i slang hade mindre variation i hygienisk kvalitet mellan åren och hade relativt få anmärkningar både 2023 och 2024. Då det inte krävs någon permanent byggnation för att konservera spannmål i slang är det relativt enkelt att göra utan större förberedelser eller investeringar. Slangarna

bör dock placeras på hårdgjord yta med fall för att undvika vattenansamling, vilket kan ha negativ inverkan på spannmålets hygieniska kvalitet i samband med uttag.

Sist, men inte minst, så är det viktigt att säkerställa att spannmål har tillräckligt god hygienisk kvalitet innan den utfodras till djuren. Undermålig kvalitet kan sänka djurens produktions- och tillväxtnivå och i värsta fall orsaka sjukdom eller död. Det kan orsaka djurlidande och/eller bli dyrt att utfodra undermålig spannmål. Allt foder till djur skall vara säkert, men olika arter och djurkategorier är olika känsliga för mykotoxiner. Det gör att till exempel spannmål med mykotoxinet DON som är skadligt för grisar kan utfodras till nötkreatur utan negativ hälsopåverkan. Se därför till att undersöka spannmålen efter lagring och sortera vad den skall användas till baserat på kvalitet. Torkad spannmål som överskrider de riktvärden för mögelsvamp ($> \log 5,0$ CFU/g foder) och endogen infektion av lagerskadesvampar ($\geq 35\%$) som anges i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2018:33) om foder skall inte utfodras till djur. Djur ska endast utfodras med säkert foder.

Slutsatser

- Merparten av spannmålsproverna hade någon anmärkning på hygienisk kvalitet och andelen spannmålprover med anmärkning var högre för spannmål skördad 2023 än 2024. Spannmålen skördad 2023 var lagrad en längre tidsperiod.
- En vanlig anmärkning var att torkad spannmål inte var lagringsstabil (31 av 75 prov; 41%). Prover från spannmål som torkats med varmluftstork hade en högre andel lagringsstabila resultat än prover från planlager och kalluftstork.
- Spannmål lagrad i lufttät/syrad/slang verkar kunna vara ett alternativ när det finns otillräcklig kapacitet för att torka spannmål. Prover från spannmål konserverad i slang hade mindre variation i hygienisk kvalitet mellan åren och hade relativt få anmärkningar både 2023 och 2024.
- Tillräcklig torkning till lagringsstabil vattenaktivitet vid konservering av spannmål genom torkning är fundamental för den hygieniska kvaliteten på spannmålen. Icke lagringsstabil spannmål överskred oftare riktvärden för mögelsvamp och endogen infektion av lagerskadesvampar än lagringsstabil torkad spannmål, och är inte lämplig att utfodra till djur.
- Proven analyserades för mykotoxiner när misstanke förelåg, men endast enstaka förhöjda värden påvisades.

Bilaga 1 - Remiss

Screening av faror i foder 2024

UPPGIFTER OM PROVTAGARE

Namn	Svarsrapport till (e-post) foder@sva.se
Länsstyrelse	Ytterligare svarsmottagare (e-post)
E-postadress	
Telefonnr	

INFORMATION OM PROVTAGEN ANLÄGGNING

Huvudsaklig produktionsinriktning: _____	Kommun: _____
Djurslag (spannmål avsett för): _____	
Provtagningsdatum _____	
Kommentarer: _____	

UPPGIFTER OM PROVATERIAL

Spannmålsslag (ex vete)	Skördetidpunkt	Konserverings-/ lagringsmetod	Kommentar (ex insektsangrepp / lukt)	Provets märkning
		☐ Varmluftstork ☐ Kallluftstork ☐ Silotorkning med omrörning ☐ Syrabehandling ☐ Lufttät lagring/slangensilering ☐ Annat: _____	☐ Tecken på insektsangrepp ☐ Avvikande lukt ☐ Fältgrodd ☐ Annat, vad _____	A
		☐ Varmluftstork ☐ Kallluftstork ☐ Silotorkning med omrörning ☐ Syrabehandling ☐ Lufttät lagring/slangensilering ☐ Annat: _____	☐ Tecken på insektsangrepp ☐ Avvikande lukt ☐ Fältgrodd ☐ Annat, vad _____	B

ÖNSKADE UNDERSÖKNINGAR

☒ Hygienisk analys
--

INSÄNDARES UNDERSKRIFT

Farliga djursmittor och oönskade ämnen kan få allvarliga konsekvenser, från lidande hos djur och människor till ekonomiska förluster och störningar i matförsörjningen. Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, är en expertmyndighet som genom diagnostik, forskning och rådgivning stärker Sveriges förmåga att bekämpa djursjukdomar som utgör hot mot kritiska samhällsfunktioner.

Friska djur – trygga människor.

Besöksadress: Ulls väg 2B, postadress: 751 89 Uppsala

Tel: 018-67 40 00, e-post: sva@sva.se

Webb: sva.se

