

Fonds voor Landbouw en Visserij

Implementatie en optimalisatie van een aarfusarium en DON voorspellingsmodel in de Vlaamse graanteelt en graanverwerkende sector.

Aanvrager

Landbouwcentrum Granen, Eiwitrijke gewassen, Oliehoudende zaden en Kleine industrieteelten Vlaanderen (LCG) vzw, Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke-Beitem

1. Projectnaam

Implementatie en optimalisatie van een aarfusarium en DON voorspellingsmodel in de Vlaamse graanteelt en graanverwerkende sector.

2. Inhoud van het project

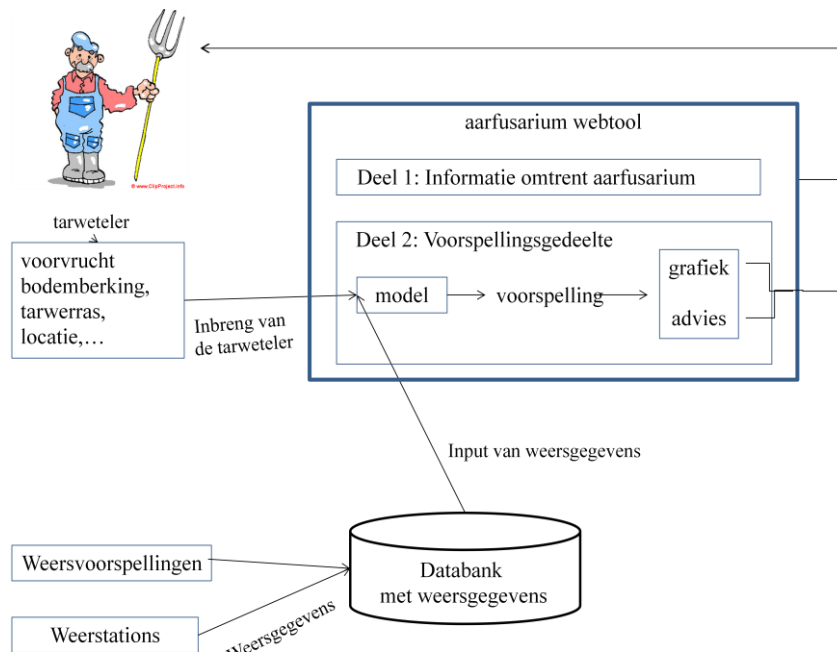
Situering

Het probleem van aarfusarium en de hieraan gekoppelde mycotoxineproblematiek in granen is niet eenvoudig te beheersen. De infectie gebeurt immers op het veld zodat het voorkomen van de ziekte in sterke mate beïnvloed wordt door weersomstandigheden en perceelsgebonden factoren (voorvrucht, rassenkeuze, bodembewerkingen, ...). De variatie in aantastingsintensiteit is dan ook groot en schommelt sterk van jaar tot jaar en binnen een jaar van locatie tot locatie. Zo werd in de jaren 2010 en 2011 amper *Fusarium* of mycotoxinen waargenomen, maar met het zeer nat voorjaar in 2012 was de *Fusarium*- en mycotoxineproblematiek weer brandend actueel. Hoewel in 2012 de niveaus van mycotoxinen gemiddeld beneden de norm bleven, werd het duidelijk dat onder omstandigheden die bevorderend zijn voor *Fusarium* (bv. voorvrucht mais) in combinatie met niet-kerende bodembewerkingen) er in verschillende tarweproefvelden deoxynivalenol (DON) gehaltes werden genoteerd van om en bij de 10 ppm, een achtvoudige normoverschrijding. Alvast een bewijs dat, hoewel mycotoxinen niet elk jaar aanwezig zijn, ze een terugkerend probleem vormen bij de teelt van granen.

Gezien de complexiteit en continuïteit van het probleem en het belang voor de sector, werd er 10 jaar geleden gestart met intensief onderzoek naar de problematiek van *Fusarium* en mycotoxinen en kon een uitgebreid onderzoeksconsortium worden opgestart in samenwerking met o.a. De Hogeschool Gent (Faculteit Toegepaste Bio-ingenieurswetenschappen), de Bodemkundige Dienst van België (BDB) en UGent (Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen en Faculteit Farmaceutische Wetenschappen, en Diergeneeskunde). Vooral het lange termijnaspect in dit onderzoek is cruciaal gezien er enorme seizoensvariaties optreden in *Fusarium* aantasting en mycotoxinen gehaltes. Vooral in het kader van een IWT landbouwproject (Predictie van deoxynivalenol concentraties en *Fusarium* spp. in tarwe

met regressie-gebaseerde leeralgoritmen) werd een significante bijdrage geleverd om het academisch onderzoek te laten uitmonden in bruikbare resultaten voor de landbouw- en graanverwerkende sector. Er werden nl. voorspellingsmodellen opgebouwd om in de toekomst zowel de aantastingsgraad van aarfusarium als de aanwezige DON-gehalten, in België en Europa nog steeds het belangrijkste mycotoxine, te voorspellen. Bovendien wordt bij elke voorspelling een perceelsspecifiek advies gegeven om het overschrijden van de mycotoxine normen, die worden opgelegd door de Europese Commissie, te vermijden. De bekomen voorspellingsmodellen zijn zeer geavanceerd in vergelijking met wat er tot op heden wereldwijd voorhanden was en zijn de eerste modellen die specifiek geënt zijn op Belgische weersomstandigheden en agrosystemen. De modellen maken gebruik van weersgegevens gedurende het ganse groeiseizoen en niet enkel tijdens de bloei van het tarwe gewas, bovendien worden ook perceelsspecifieke teelttechnische aspecten, zoals tarweras en voorvrucht, in rekening gebracht.

Dé laatste stap bestond erin om de voorspellingsmodellen tot werkelijk bij de landbouwer thuis in de huiskamer te krijgen. Om dit te realiseren werd in nauwe samenwerking met de Bodemkundige Dienst van België een webinterface voor de voorspellingsmodellen ontwikkeld. De website, die in het Nederlands geraadpleegd kan worden, bestaat uit twee delen. In het eerste deel wordt algemene informatie over de aarfusarium en mycotoxineproblematiek gegeven. Het tweede is een persoonlijk deel waar elke geregistreerde gebruiker kan inloggen en op basis van de ingevulde perceelsgegevens wordt er een voorspelling voor DON-gehalte en aarfusarium aantasting gegenereerd samen met een concreet advies passend bij deze voorspelling, zodat een volledig adviespakket aan de landbouwer aangeboden wordt. Vooral de naambekendheid van de Bodemkundige Dienst van België en het LCG zal belangrijk zijn om de webtool en de hierin geïmplementeerde predictiemodellen tot bij de gebruikers (landbouwsector/graanverwerking/overheid, ...) te brengen. Een schematische weergave van de webtool wordt gegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Schematische weergave van de webtool. <http://rekenmee.bdb.be/pls/apex/f?p=133:1:0>

Hoofdpagina | Beheer van percelen

Beheer van percelen Jaarlijkse Gegevens

Beheer van percelen > Jaarlijkse gegevens > Jaar Toevoegen

Jaar 2013 Toevoegen voor perceel "Weide" Annuleren Opslaan

*Voorvrucht:

*Tarwerras:

*Zaadatum:

*Zaaidichtheid: (korrels per m²)

*Bodembewerking:

*Geschatte Oogstdatum:

Extra gegevens (kunnen later ingegeven worden):

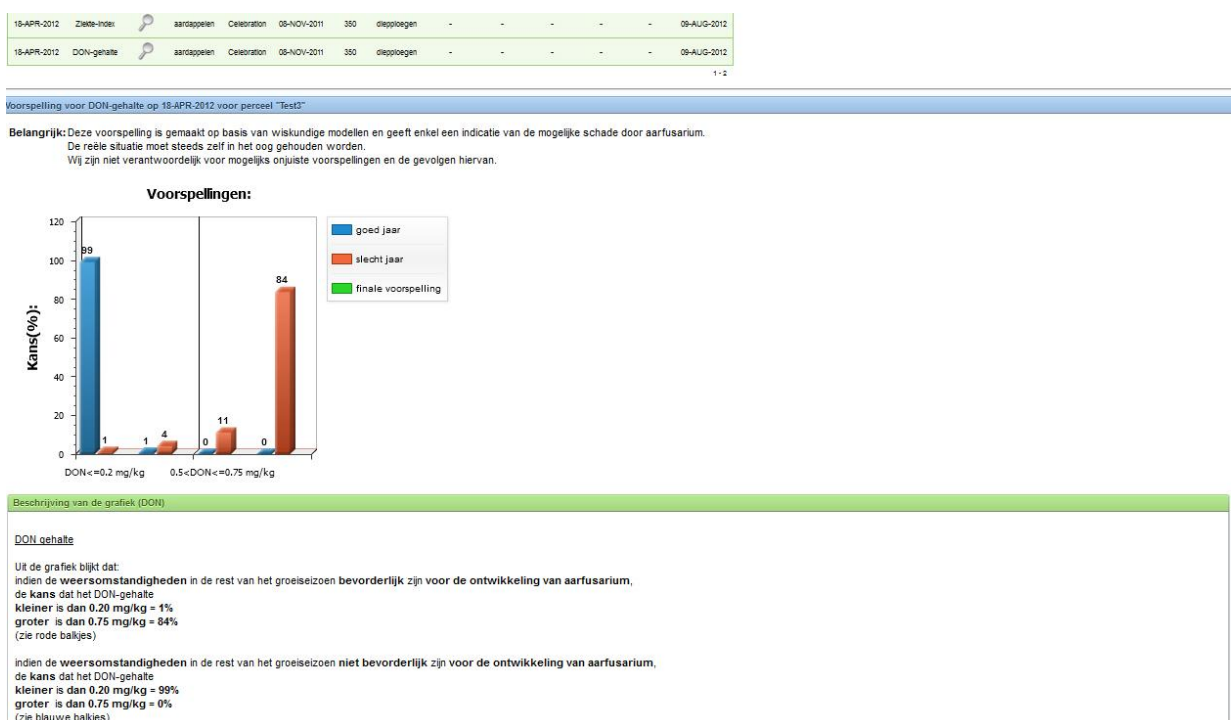
Waarneming Bloeidatum:

Fungicide (in aar stadium):

Datum Fungicidebehandeling:

Klasse1: tarwearen Klasse2: tarwearen Klasse3: tarwearen Klasse4: tarwearen Klasse5: tarwearen

Figuur 2: Gedeelte van de webinterface waar de landbouwer zijn perceelskarakteristieken kan invullen.



Figuur 3: Output van de webtool voor een voorspelling. Deze opvraging kan gebeuren voor zaai, tussen opkomst en bloei en bij/na bloei van het gewas. In bovenstaand voorbeeld werden de voorspellingen opgevraagd op 18 april.

In het begin van het groeiseizoen en voor de inzaai van het gewas kan een eerste indicatie bekomen worden van de incidentie op aarfusarium. Dit wordt berekend door middel van de invloed van de voorvrucht, bodembewerking en tarweras op het voorkomen van aarfusarium. In de fase vóór de inzaai kan de landbouwer dan nog beslissen om vb. een ander tarweras te kiezen indien hij op een risicoperceel wenst te zaaien. De webtool berekent bij elk vraag naar een voorspelling de mogelijke *Fusarium* aantasting en DON-gehalte hierbij gebruik makend van een worse case en optimaal scenario. De voorspellingen worden grafisch voorgesteld door middel van een staafdiagram (Figuur 3), waarbij de hoogte van elke staaf de kans is dat het DON-gehalte of ziekte-index in een bepaalde klasse ligt. De klassen voor het model voor DON-gehalte zijn gebaseerd op de Europese richtlijnen (0.20 ppm (limiet voor verwerkte granen voor kinder- en babyvoeding), 0.50 ppm (limiet voor brood, patisserie, koeken en ontbijtgranen) en 0.75 ppm (limiet voor tarwebloem)). Er wordt telkens een voorspelling gemaakt indien de weersomstandigheden in het verdere verloop van het seizoen gunstig zijn voor *Fusarium* (meest pessimistische voorspelling, voorgesteld door de rode balkjes in Figuur 3) en indien de weersomstandigheden in het verdere verloop van het seizoen ongunstig zijn voor *Fusarium* (meest optimistische voorspelling, voorgesteld door de blauwe balkjes in Figuur 3). Hoe verder in het groeiseizoen hoe kleiner het verschil tussen de meest optimistische en pessimistische voorspelling zal worden, omdat er meer weersomstandigheden van het seizoen gekend zijn en dus nagenoeg alle parameters waarop het model is gebaseerd gekend zijn. Bij elke grafiek wordt een beschrijving van de resultaten gegeven samen met een aangepast advies. Er kunnen gedurende het groeiseizoen negen verschillende voorspellingen opgevraagd worden met bijhorend advies naar bestrijding toe. Een dergelijk geïntegreerd predictie/adviessysteme kan voor de graanteler het verschil maken of zijn graanpartij al dan niet vermarktbaar is op basis van DON-gehalte en *Fusarium* aanwezigheid. Met dit verruimde adviessysteme kan de teler volledig in functie van de specifieke waarnemingen en perceelskarakteristieken van zijn veld beslissen om één of meerdere behandelingen uit te voeren in functie van de aanwezige ziektedruk, en bijgevolg kan een optimale fusarium beheersing worden nagestreefd zonder in te boeten op de bestrijding van andere ziekten. Een dergelijke beredeneerde of geïntegreerde ziektebestrijding in wintertarwe is niet alleen een verantwoord alternatief voor vaste kalenderbespuitingen zowel economisch als ecologisch maar laat tevens toe gericht te behandelen naar aarfusarium als dit noodzakelijk is. Ook kan de graanteler zelf waarnemingen uitvoeren op zijn veld, op een eenduidige goed beschreven manier, en dit ingeven op de webtool.

De input van de landbouwers zal gebruikt worden om het model continu te verbeteren. Op het einde van het groeiseizoen kunnen de regio's met een verhoogd risico in beeld gebracht worden, op deze manier is een meer efficiënte staalname mogelijk en is er ook een meerwaarde voor de graanverwerkende sector. In de regio's met een laag risico zullen enkele stalen ter controle volstaan en in de regio's met een groter risico zullen meerdere stalen nodig zijn. Het is eveneens belangrijk voor de graanverwerkende industrie dat ze een beeld hebben van de mogelijke risicogebieden.

Gezien de sterk variërende weersomstandigheden en grote variabiliteit van aarfusarium over de verschillende jaren/locaties is het ontwikkelen van een model dat zowel accuraat en robuust is niet gemakkelijk. Er kan verwacht worden dat na enkele jaren de predicties van het model minder accuraat zullen worden door een gewijzigde *Fusarium* populatie, mycotoxinen patroon, nieuwe tarwerassen, nieuwe inzichten omtrent invloed weer. De parameters van de ontwikkelde modellen kunnen echter op een eenvoudig manier hertraind worden en aangepast worden aan de gewijzigde situatie. Hoewel er de afgelopen tien jaar uitgebreid veldonderzoek verricht is in het kader van aarfusarium, waren er slechts enkele jaren waarbij de norm van 1.25 ppm overschreden werd, waardoor deze limiet niet kon gebruikt worden in het model. Indien er in de toekomst nog jaren komen met hoge DON-gehaltenes kan ook deze grens in het model gebruikt worden, waardoor het model uiteraard een extra meerwaarde krijgt. Hiervoor is het belangrijk dat voor elk nieuw teeltjaar er een voldoende uitgebreide sampling wordt uitgevoerd om het voorspellingsmodel indien nodig te hertrainen en goede voorspellingen te kunnen geven voor een zo breed mogelijke waaier aan DON concentraties en *Fusarium* aantastingen.

Projectinhoud

De doelstelling van het project is:

- (1) Het ontwikkelde model verder te valideren op bedrijfsniveau en een grotere bekendheid bij de tarwetelers en graanhandel te bekomen
- (2) Extra data te verzamelen om het model nog meer background te geven

De meerwaarde in vergelijking met vorige projectaanvraag ligt in de nauwe betrokkenheid van de landbouwer en de graanverwerkende sector.

Het project omvat volgende acties:

Actie 1: Vooroogst bepalingen mycotoxinegehalten

Op enerzijds de LCG proef- en praktijkvelden en anderzijds op praktijkpercelen bij landbouwers verspreid over gans Vlaanderen, worden vóór de oogst stalen genomen ter bepaling van het DON-gehalte. Deze informatie is op zich reeds interessant als indicatie voor de sector waar er mogelijks problemen kunnen optreden, maar anderzijds zullen bij de oogst de vooroogst bepalingen worden vergeleken met de concentraties bij oogst. Het vergelijken van deze twee staalnames kan fungeren als validatie van het belang van de weersomstandigheden tussen beide sampling tijdstippen.

Actie 2: Rassenclassificatie in functie van *Fusarium* gevoeligheid en mycotoxinegehalte

Binnen het rassensortiment bestaan aanzienlijke verschillen in gevoeligheid voor *Fusarium* en de lijst van rassen is zeer dynamisch: elk jaar komen er nieuwe veelbelovende rassen bij en vallen er minder productieve of gevoelige rassen weg. Omtrent de rasresistentie en de relatie ervan met mycotoxine-accumulatie is ondertussen een uitgebreide database aanwezig waarbij de tarwe rassen van de rassenlijst ingedeeld zijn in risicoklassen voor *Fusarium* aantasting en aanwezigheid van DON. Het LCG vzw legt in dit verband jaarlijks op negen verschillende plaatsen in Vlaanderen rassenproeven van wintertarwe aan. Binnen dit project zullen op alle gemeenschappelijke rassen over de verschillende proeflocaties zowel DON analyses gebeuren als visuele waarnemingen van de *Fusarium* incidentie worden uitgevoerd. Daarnaast zal op twee locaties in Vlaanderen een rassenproef wintertarwe worden aangelegd waarbij een artificiële infectie met *Fusarium* sporen zal worden uitgevoerd, dit om ook bij slechte weersomstandigheden voldoende *Fusarium* aantasting te hebben om te komen tot de rasclassificatie in functie van fusariumgevoeligheid en mycotoxinegehalte op te stellen. Bovendien worden deze laatste twee proeven gebruikt om de gevoeligheid van nieuwe rassen in kaart te brengen. Deze extra rasgegevens worden ook in het model ingebracht en zijn een garantie dat alle in de praktijk voorkomende rassen in het model kunnen gebruikt worden.

Actie 3: Kenbaar maken van de webtool naar de eindgebruiker

Via berichten aan de leden van LCG, actieve mailing en eventuele beurzen, zal de website kenbaar worden gemaakt aan de eindgebruiker. Bovendien zal via de vooroogst en oogst bepalingen van DON-niveaus op praktijkpercelen de landbouwer in contact komen met de webtool en kan er op interactieve manier voor worden gezorgd dat hij vertrouwd raakt met het bestaan en functioneren van de webtool. Op die manier kan na verloop van tijd voor de individuele landbouwer een "history" ontstaan per perceel wat betreft aarfusariumaantasting en aanwezigheid van DON. Dit kan hem er toe aanzetten het teeltrotatiesysteem bij te stellen en eventuele velden met een duidelijk verhoogd risico voor aanwezigheid van *Fusarium* of DON via een aangepaste teelttechniek (rassenkeuze, bodembewerking, voorvrucht,...) aan te pakken.

3. Sector waarop het voorstel van toepassing is

Het project richt zich op de producenten van tarwe en de graanhandel.

Tarwe is met circa 200.000 ha en een jaarlijkse productie van 1,4 tot 1,5 miljoen ton veruit het belangrijkste graangewas in België. Het tarweareaal in Vlaanderen bedraagt circa 75.000 ha. Een ruime verspreiding van aarfusarium met een contaminatie van mycotoxinen als gevolg heeft dan ook zware economische gevolgen.

In Vlaanderen zijn granen de belangrijkste energieleverende componenten in veevoeder. Het grootste gedeelte van de op Vlaamse bodem geproduceerde granen (tarwe, gerst, triticale, rogge en haver) wordt verwerkt tot krachtvoeder; een kleiner gedeelte gaat naar maalderijen en wordt verwerkt tot bloem en meel. Initiatieven om op het landbouwbedrijf het volledige gamma van voeders te produceren en te verwerken wordt aangemoedigd en zit duidelijk in de lift. In deze context verwerken meer en meer Vlaamse landbouwbedrijven eigen gewonnen granen in het rantsoen. Het vervoederen van met *Fusarium* mycotoxinen gecontamineerd graan heeft grote economische gevolgen voor het individueel landbouwbedrijf. Immers, het grootste gedeelte van de verwerkte tarwe en gerst gaat naar varkens- en pluimveevoeder en gezien de gevoeligheid van beide diersoorten voor *Fusarium* mycotoxinen zijn de gevolgen dan ook meestal zeer ernstig.

De nieuwe Europese wetgeving (richtlijn **576/2006 voor veevoeders en de verordening 1881/2006 voor menselijke consumptie**) m.b.t. *Fusarium*-mycotoxinen plaatst de graansector voor grote uitdagingen betreffende de verscherpte maximumnormen, productaansprakelijkheid en het verbod om gecontamineerde partijen te 'versnijden' met een niet gecontamineerde partij zodat de mengpartij onder de wettelijke norm blijft. Te zwaar gecontamineerde partijen zullen daardoor in de toekomst geen afnemer meer vinden waardoor de verliezen erg groot kunnen zijn. Landbouwers hebben als graanproducenten er m.a.w. alle belang bij aarfusarium onder controle te houden en de gepaste bestrijdingsstrategie toe te passen. Deze gepaste bestrijding start reeds bij het begin van het groeiseizoen (raskeuze, bodembewerking) en wordt sowieso beïnvloed door het weer tijdens het groeiseizoen. Door de combinatie van deze factoren op te volgen via de webtool kan de *Fusarium* en mycotoxine beheersing voor de landbouwer efficiënter gebeuren. Voor de graanverwerkende sector kunnen vooral de vooroogst bepalingen en de output van het model

interessante informatie opleveren naar regio's waar mogelijk verhoogde niveaus van DON kunnen verwacht worden. Het is hierbij geenszins de bedoeling landbouwers te viseren, maar in probleemregio's kan wel intensiever worden gesampled voor aanwezigheid van DON.

4. Organisatie belast met de uitvoering

De uitvoerder van het project is het Landbouwcentrum Granen, Eiwitrijke gewassen, Oliehoudende zaden, Kleine industrieteelten Vlaanderen (LCG) vzw. Deze vzw coördineert het praktijkonderzoek en de voorlichting inzake granen op Vlaams niveau. Vooral deze voorlichtingsfunctie kan in voorliggend project worden aangewend om het gebruik van de webtool aan de graanteler toe te lichten op jaarlijkse graanvergaderingen en via deze link kunnen landbouwers worden ingeschakeld om het model te valideren. Daarnaast worden in samenwerking met verschillende partners veldproeven aangelegd over gans Vlaanderen en via dit netwerk zullen ook DON bepalingen bij de verschillende landbouwers worden uitgevoerd.

Tenslotte doet het LCG reeds lange tijd waarnemingen in het kader van het LCG-waarschuwingssysteem in de graanteelt (smalle graanvlieg, bladluizen in najaar en zomer, voetziekten en bladziekten). De koppeling van deze waarschuwingssystemen die voornamelijk gericht zijn op voet- en bladziekten en bladluizen met de recent ontwikkelde webtool voor aarfusarium zal in de toekomst zeker zijn nut bewijzen voor de landbouwer en de graansector.

5. Tijdsduur

Het project wordt aangevraagd voor drie jaar (start: oktober 2012 en einde november 2015). Bedoeling is om via het project de landbouwer en graansector te overtuigen van het nut van de webtool en zodoende de mycotoxineproblematiek beter te beheersen en te voorspellen. Eveneens zullen de modellen geïmplementeerd in de webtool upgedate worden met de verzamelde informatie om accurate up-to-date voorspellingen te garanderen.

6. Budget

kostprijs analyse = 30 euro/staal

Voor 3 jaar:

Analysekosten	
analyses voor oogst wintertarwe: 30 analyses	900 euro
analyses aarziekteproeven wintertarwe 5 locaties x 6 fungicideobjecten.: DON	900 euro
analyses rassenproeven wintertarwe 9 locaties x 12 rassen.: DON	3240 euro
analyses geïnfecteerde aarfusarium proeven wintertarwe 2 locaties x 50 rassen: DON	3000 euro
Proef rassenvergelijking met artificiële infectie	4000 euro
Totaal	12040 euro

7. Praktisch stappenplan

- Aanleggen proeven met artificiële infectie met Fusarium.
- Uitvoeren vooroogst analyses op DON op verschillende plaatsen in Vlaanderen zowel op proefveld- als praktijkveldniveau.
- Uitvoeren analyses op aarfusarium en mycotoxinen na oogst bij de aarziekteproeven LCG, de rassenproeven LCG, de proeven met artificiële infectie en praktijkpercelen.
- Nagaan invloed van behandelingen, rassenkeuze, weers- en perceelomstandigheden op graad van aantasting en mycotoxine gehalten.
- Verwerken van de verzamelde gegevens en hertraining van het model om up-to-date voorspellingen te garanderen.
- Het kenbaar maken van de website aan de graanproducenten en graanhandelaars via interactieve vergaderingen en toelichtingsavonden ingericht door het LCG.
- Verspreiden van de resultaten naar de graanproducenten en graanhandelaars.