

# Graansignalen



Praktijkids voor een  
optimale graanteelt

Han Hammink

**ROODBONT**  
| UITGEVERIJ



## Graansignalen

Praktijkgids voor een optimale graanteelt

## Auteur

Han Hammink

## Met dank aan

Marjan Bakker, Frits Barlagen, Albert Darwinkel, Dick Middag, Paul Roelofs, Jan Steverink, Aaldrik Venhuizen

## Fotografie

Fotografie: Bayer CropScience, Han Hammink, Hans Prinsen en Paul Roelofs

En verder: Agro Centrum B.V. (71), Agrifirm (33, 92, 93), Amazone GmbH (66, 67), BASF (78), Bavaria NV (63), Buizer Advies (72), Imants B.V. (21), Jansen Et Heuning (89, 90), Kverneland Group Benelux B.V. (30, 68, 69), Louis Bolkinstituut (27 bm, 27 br), Soil and Crop Improvement (14), Yara (71), Zwier van der Vegte (19r).

Coverbeeld: Bayer CropScience

*b = boven, o = onder, l = links, r = rechts, m = midden*

## Illustraties

Gerda Peters

## Tekstredactie

Maud van der Woude

## Vormgeving

bhgo, ontwerp voor web en druk



Postbus 4103  
7200 BC Zutphen  
T (0575) 54 56 88  
F (0575) 54 69 90  
E [info@roodbont.nl](mailto:info@roodbont.nl)  
I [www.roodbont.nl](http://www.roodbont.nl)

Roodbont is onderdeel van Tirion Uitgevers

© Roodbont B.V., november 2008

Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Uitgever en auteur hebben de inhoud van deze uitgave met grote zorgvuldigheid en naar beste weten samengesteld. Uitgever en auteur aanvaarden evenwel geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard dan ook, die het gevolg is van handelingen en en/of beslissingen die gebaseerd zijn op bedoelde informatie.

ISBN 978-90-8740-021-7

NUR 940

# Inhoudsopgave

<b>Deel 1: Kiezen voor graan</b>	<b>5</b>	<b>2.5 Onkruidbestrijding in het voorjaar</b>	<b>34</b>	<b>3.4 Onkruidbestrijding</b>	<b>72</b>
1.1 Graan telt weer mee	6	Onkruid versus graan	34	Erst inventariseren, dan spuiten	72
Klein areaal, grote productie	7	Veel onkruid, lastige oogst	35	<b>3.5 Ziekten en legering</b>	<b>74</b>
Wintergraan en zomergraan	8	Welke onkruiden kunt u verwachten?	36	Ziekten in gerst	74
Goed kijken doet begrijpen	9	Onkruiden herkennen	38	Kiemschimmels	75
<b>1.2 Doelgericht kiezen</b>	<b>10</b>	<b>2.6 Bestrijding van ziekten en plagen</b>	<b>44</b>	Voetziekten	75
De goede eigenschappen van graan	10	Preventieve maatregelen	44	Bladziekten	76
Grondsoort en vochtvoorziening	11	Kiemschimmels	45	Legering en groeiregulatie	80
Belangrijkste graansoorten in het kort	12	Voetziekten	46	<b>Deel 4: Oogst, bewaring &amp; afzet</b>	<b>81</b>
Ontwikkelingsstadia bij granen	14	Bladziekten	47	<b>4.1 Oogst</b>	<b>82</b>
		Aarziekten	53	Oogsttijdstip bepalen	82
<b>Deel 2: Wintergranen</b>	<b>15</b>	Plagen	54	Vochtgehalte bepalen	83
2.1 Rassenkeuze	16	<b>2.7 Legering</b>	<b>58</b>	Ook stro moet rijp zijn	84
Een hoge, stabiele korrelopbrengst	16	Grote gevolgen voor opbrengst en oogst	58	Gevaar voor schot	85
Teeltdoel: maal- of voertarwe	17	Groeiregulatoren	59	Gerst gevoelig voor doorwas	85
Raseigenschappen	18	<b>Deel 3 Zomergranen</b>	<b>61</b>	Oogst in beeld	86
<b>2.2 Grondbewerking &amp; zaaien</b>	<b>20</b>	<b>3.1 Rassenkeuze</b>	<b>62</b>	<b>4.2 Bewaring</b>	<b>88</b>
Zorg voor een gelijkmatig en vlak zaaibed	20	Grondsoort en productbestemming	62	Graan drogen	90
Zaai wintertarwe niet te laat	22	Eisen aan brouwergerst	63	Voorkom schade	91
Zaai niet te diep	23	<b>3.2 Grondbewerking &amp; zaaien</b>	<b>64</b>	<b>4.3 Afzet</b>	<b>92</b>
Zaaizaadhoeveelheid	24	Ploegen: basis voor goed gewas	64	Verkoop via de graanpool	92
Optimale rijenafstand	25	Vroeg zaaien biedt voordelen	65	Zelf graan verkopen	93
Zaaien in de praktijk	26	Hoeveelheid zaaizaad	67	<b>Trefwoordenlijst</b>	<b>95</b>
<b>2.3 Onkruidbestrijding in de herfst</b>	<b>28</b>	<b>3.3 Bemesting</b>	<b>68</b>		
Preventief spuiten met bodemherbiciden	28	Stikstofbemesting	68		
Pak onkruiden vroeg aan	29	Zomergerst: stikstof in één keer	69		
<b>2.4 Bemesting</b>	<b>32</b>	Zomertarwe: stikstof in twee of drie delen	69		
Stikstof bepaalt korrelopbrengst	30	Fosfaat: let op streefwaarde	70		
Eerste stikstofgift	31	Kali: alleen op zand- en dalgrond	70		
Tweede stikstofgift	32	Voorkom gebreksziekten	71		
Derde stikstofgift	33				







# Deel I

## *Kiezen voor graan*



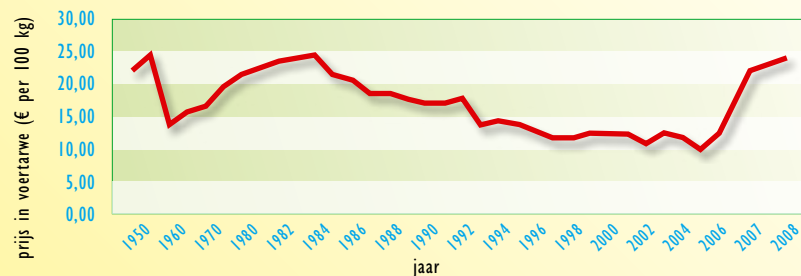
# 1.1 Graan telt weer mee



Het telen van graan werd tot voor kort vooral gezien als een 'onontkoombare maatregel' om de bodemvruchtbaarheid en de bodemstructuur van percelen op peil te houden. Boeren spraken over bouwplanvulling, tussengewas voor bieten en aardappelen, sluitpost van het landbouwbedrijf. Dat is nu anders: graan brengt weer wat op.

Aardappelen, bieten, uien; dát waren traditioneel de gewassen die geld in het laatje brachten. Graan fungeerde vooral als middel om de kwaliteit en de opbrengsten van deze drie hoog te houden. Maar deze verhoudingen zijn radicaal veranderd. Dankzij de sterk geste-

gen marktprijzen in de seizoenen 2006 en 2007 zijn granen weer een financieel interessant hoofdgewas. En met het prijspeil van graan stijgt ook de prijs van een groot aantal andere akkerbouwgewassen. Graan telt weer helemaal mee op de Nederlandse akkers.



## Structureel hogere prijzen

In de graanprijs zat twintig jaar lang nauwelijks beweging. Dit veranderde na de wereldwijde droogte in 2005. Zwaar tegenvallende oogsten, onder meer in Europa en Australië, zorgden voor een zeer sterke daling van de graanvoorraden. Tegelijkertijd groeide de vraag snel. Vooral China en India consumeren steeds meer graan. Ook is er vraag vanuit de biobrandstoffenindustrie. Hierdoor is de graanprijs structureel een stuk hoger geworden.

## Klein areaal, grote productie

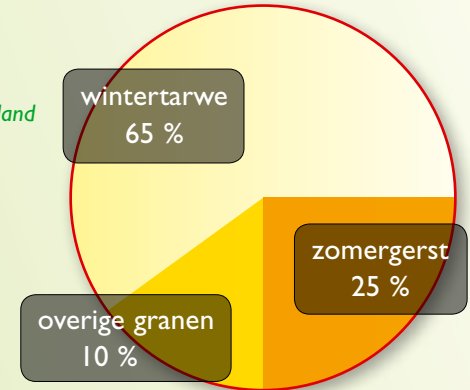
Op wereldschaal is Nederland maar een zeer kleine graanproducent. Minder dan 0,1 procent van alle graan wordt in Nederland verbouwd. Maar als het gaat om hectareopbrengsten, hoort Nederland tot de absolute koplopers. Geen ander land ter wereld haalt gemiddeld 9 ton wintertarwe van een hectare.

Met een jaarlijkse productiestijging van bijna 2 procent (1%: door betere rassen, 1% door een betere teelttechniek) zal de gemiddelde opbrengst van wintertarwe in 2020 naar verwachting op 10,5 tot 11 ton per hectare uitkomen. En het kan nog beter. Op proefvelden worden momenteel al opbrengsten van 13 ton per hectare en meer gehaald.

## Wintertarwe maakt de dienst uit

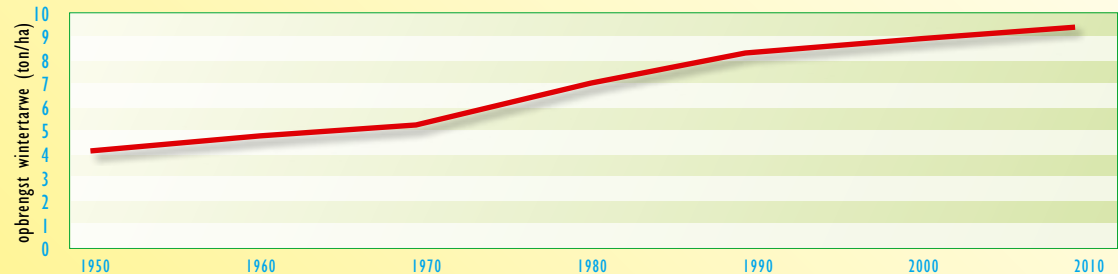
Met ongeveer 65 procent van het graanareaal is wintertarwe veruit het grootste graangewas in Nederland. Een goede nummer twee is zomergerst. De overige graangewassen – waaronder zomertarwe, rogge, haver en triticale – bezetten gezamenlijk ongeveer 10 procent van het areaal.

Aandeel verschillende graansoorten in Nederland



## Van 4 naar 9 ton per hectare

De opkomst van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen, betere rassen en betere teeltmethoden hebben gezorgd voor een sterk gestegen productiviteit. In zestig jaar tijd steeg de opbrengst van wintertarwe van 4 naar 9 ton per hectare.



## Wintergraan en zomergraan

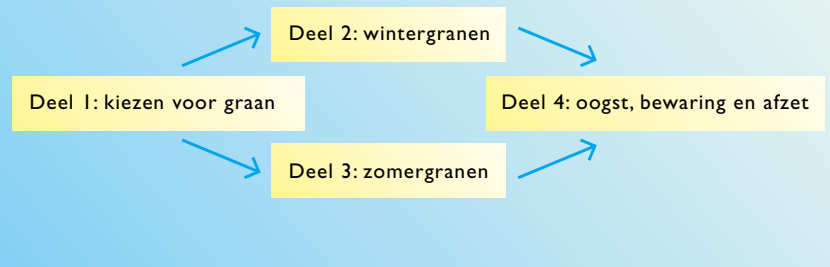
In Nederland worden meer dan tien verschillende graansoorten verbouwd. De bekendste zijn tarwe en gerst. Samen nemen deze gewassen meer dan 90 procent van het totale graanareaal voor hun rekening. Tarwe en gerst krijgen dan ook de meeste aandacht in dit boek. Triticale, rogge en haver zullen waar nodig specifiek worden uitgelicht.

Zeer kleine graangewassen, zoals spelt en teff, worden slechts kort aangestipt. Korrelmaïs, die feitelijk ook onder de granen valt, wordt in dit boek buiten beschouwing gelaten, omdat dit gewas een geheel andere manier van telen vergt dan de andere graangewassen.

## De indeling van Graansignalen

Om *Graansignalen* praktisch en overzichtelijk te houden, is er gekozen voor een indeling naar winter- en zomergranen. Met deze keuze kan het verloop van de verschillende teeltseizoenen het gemakkelijkst worden gevolgd.

Bij wintergraan begint het seizoen al in de herfst, bij zomergraan pas in het voorjaar. Omdat de winter- en zomerteelten vanaf het oogsten min of meer weer hetzelfde zijn, worden ze vanaf dat stadium weer samen behandeld.



## Leren met en van collega's

Zelfs de meest ervaren graanteler is nooit uitgeleerd. Bezoek daarom regelmatig veldbijeenkomsten tijdens het groeiseizoen. Hier worden actuele zaken in de graanteelt besproken. Op basis van deze informatie kunt u zo nodig uw teeltstrategie bijstellen.



## Goed kijken doet begrijpen

Ziet u wat er aan de hand is op deze foto's? En weet u hoe u de weergegeven problemen moet aanpakken? Dit soort foto's zult u meer aantreffen in *Graansignalen*. Ze geven een duidelijk beeld van een probleem. Waar mogelijk worden praktische oplossingen aangedragen. De antwoorden bij deze kleine test vindt u op pagina 95. Of u daar direct gaat kijken of eerst dit boek in z'n geheel doorleest en de antwoorden vanzelf vindt, is aan uzelf.

## Een boek voor de praktijk

*Graansignalen* is geen leesboek, maar een praktijkgids. De vele foto's en tekeningen laten u zien welke signalen het gewas afgeeft. Deze beeldinformatie sluit aan bij de waarnemingen en het doel waarvoor u kijkt. Wat ziet u? En wat doet u daar vervolgens mee? Ook is in dit boek een groot aantal tips en praktische schema's opgenomen, die u kunnen ondersteunen bij beslissingen in het groeiseizoen.



## Zoekplaatje

In dit boek treft u hier en daar 'zoekplaatjes' aan. Ze zijn bedoeld om u op een speelse manier uit te dagen nóg beter naar een afgebeelde situatie te kijken. Bewust kijken levert informatie op die je anders snel over het hoofd ziet.

■ a: windschade

■ b: slakkenschade

■ c: trippsschade

■ a: kleeftkruid in tarwe

■ b: akkerwinde in tarwe

■ c: kamille in tarwe

■ a: meeldauw in tarwe

■ b: bladvlekkenziekte in tarwe

■ c: sneeuwschimmel in tarwe

■ a: gele roest in tarwe

■ b: stuifbrand in tarwe

■ c: aarfusarium in tarwe



# 1.2 Doelgericht kiezen



Graantelers moeten keuzes maken voordat ze aan de teelt beginnen. Wordt het winter- of zomergraan? Voer- of kwaliteitsgraan? Kiest u voor intensief of extensief telen? De belangrijkste leidraad hierbij is het uiteindelijke financiële resultaat. Dat moet goed zijn.

Inzicht in de mogelijkheden en onmogelijkheden, de knelpunten en de valkuilen zijn belangrijk om een goede keuze voor een teelt te kunnen maken. Zijn uw ervaringen met de graanteelt nog beperkt? Leg uw ideeën en overwegingen eens voor aan teeltdeskundigen in uw gebied of regio. Zij hebben ervaring met de verschillende graanteelten en weten over het algemeen goed welk type, welke soort of welk ras de beste resultaten geeft op uw grond.



## De goede eigenschappen van graan

Welke keuze u ook maakt, graan is nooit slecht voor uw bedrijf. Want naast de financiële opbrengst van het gewas zelf, heeft graan ook eigenschappen die het bedrijf, de grond of zelfs andere gewassen ten goede komen.

- Graan past op elk akkerbouwbedrijf en in elk bouwplan.
- Graan zorgt voor een goede vruchtwisseling.
- Graan zorgt door zijn diepe worteling voor een goede bodemstructuur.
- Graan vraagt weinig bespuitingen in vergelijking met andere teelten.
- Graan biedt veel mogelijkheden om – in bouwplanverband – onkruiden te bestrijden.
- Graan kan dienen als dekvrucht voor andere gewassen.

### ◀ Verkeerd kiezen, een heel jaar kniezen...

*Wie in het dagelijks leven verkeerde keuzes maakt, kan die vaak een uur, een dag of een week later wel weer herstellen. Bij de graanteelt liggen veel keuzes echter voor een heel seizoen vast. Verkeerd kiezen kan dus betekenen: een heel jaar kniezen!*

## Grondsoort en vochtvoorziening

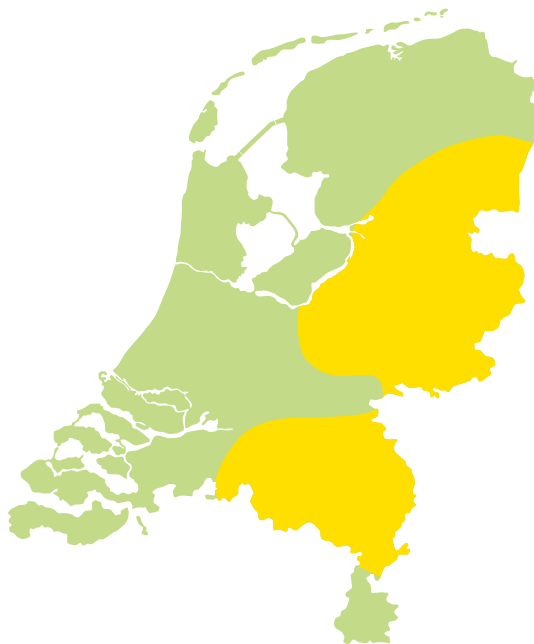
De keuze van de graansoort wordt vooral bepaald door de productiviteit en die hangt weer voornamelijk af van de grondsoort en de vochtvoorziening. De verschillende graansoorten hebben zich op basis van deze twee parameters over Nederland verspreid (zie kaartje). Op de zwaardere, vochthoudende gronden geeft tarwe het hoogste rendement. Tarwe is dan ook veruit het sterkst vertegenwoordigd op de Nederlandse klei- en

lössgronden. Ook gerst doet het goed op zware grond en is hiermee een alternatief voor tarwe.

Op de wat betere lichte gronden heeft (brouw)gerst de voorkeur. Rogge is vooral geschikt voor de wat drogere en armere gronden. Haver gedijt het beste op armere, vochtige gronden. Triticale, een kruising van rogge en tarwe, doet het vooral goed op vochthoudende zandgronden.

### Graansoorten van Nederland

- Overwegend tarwe
- Overwegend gerst



## Winter- of zomergraan?

Wintergranen kennen een langere groeiperiode en hebben daarom een hogere opbrengstpotentie dan zomergranen. Vooral bij tarwe is dat verschil groot. Daarom geniet wintertarwe onder normale omstandigheden duidelijk de voorkeur boven zomertarwe. Tot ongeveer eind december kan beter wintertarwe dan zomertarwe worden ingezaaid. Vanaf februari heeft zomertarwe echter de voorkeur. Bij gerst hangt de keuze tussen een winter- of een zomersoort vooral af van de afzetmogelijkheden (voer- of brouwgerst) en de arbeidsverdeling (wintergerst wordt vroeger geoogst dan zomergerst). Wintergerst kan vrijwel alleen als voergerst worden verbouwd. Bij zomergerst kun je kiezen voor voergerst of brouwgerst. Brouwgerst levert over het algemeen een hoger saldo op.

Wintergranen geven over het algemeen hogere opbrengsten dan zomergranen. ▼



## Belangrijkste graansoorten in het kort

### Tarwe

De aren van tarwe zijn kort en dik. Vaak zitten er geen lange naalden aan. Tarwe heeft meerdere korrels per pakje. Bovendien zijn de korrels korter en dikker dan die van andere graansoorten. De naakte korrels hebben een diepe groef.



### Rogge

Rogge is te herkennen aan de lange aren en lange stengels en aan de dofgroene kleur. Roggekorrels zijn naakt en slanker en kleiner dan andere graankorrels.



### Gerst

Gerst heeft lange naalden aan de aar, langer dan die van rogge. Ook groeit het gewas minder hoog dan rogge. Gerst heeft een twee- of zesrijige aar. De korrels zijn gehuld in een kafje en hebben een duidelijke 'buik'. De uiteinden lopen tamelijk spits toe.



### Haver

Haver heeft geen aar, maar een pluim. De korrels worden omgeven door een kafje en zijn in vergelijking met andere graansoorten vrij dun en lang.





### Triticale in plaats van rogge

Op vochthoudende zandgronden is triticale een geschikt gewas: een kruising van tarwe (triticum) en rogge (secale). Rogge gedijt in de regel beter op droge zandgronden. Triticale is wat steviger en wat minder ziektegevoelig dan rogge en heeft een hogere productiviteit. Hierdoor heeft triticale deels de plek van rogge ingenomen. Vergeleken met tarwe en gerst zijn opbrengststabiliteit en -zekerheid van triticale minder. Behalve als afgerijpt gewas wordt triticale ook verbouwd voor silage in het deegrijpstadium (GPS).



### Is dit tarwe of gerst?



Graansoorten zijn in een jong stadium moeilijk van elkaar te onderscheiden. Toch zijn er enkele herkenningspunten. Zo heeft gerst oortjes (zie tekening) en tarwe niet. Ook oogt gerst vaak iets lichter groen dan tarwe, maar dit kun je alleen zien als je beide soorten naast elkaar houdt. De slimste methode om een gewas vast te stellen is het zaadje opgraven. Een tarwekorrel is korter en dikker dan een gerstkorrel. Gerstkorrels hebben een duidelijke 'buik'. De uiteinden lopen tamelijk spits toe. Het gewas op de foto is gerst.

### Hernieuwde belangstelling voor spelt

Spelt is een kruising van twee primitieve tarwesoorten. In vergelijking met gewone tarwe zijn speltkorrels wat grover en ruwer. Nog een verschil is dat de kafjes van tarwe vrij gemakkelijk loslaten, terwijl die van de speltkorrel zeer vast zitten. Ze moeten er daarom met een pelmolen worden afgepeld voordat de speltkorrel wordt gemalen. Sinds enkele jaren wordt spelt ook weer in Nederland verbouwd. Meestal werken telers, molenaars, bakkers en leveranciers binnen één bepaalde streek samen aan de speltproducten. Biologische telers hebben belangstelling voor spelt, omdat het minder bemesting nodig heeft en minder ziektegevoelig is dan andere graansoorten.



### Bijzondere graansoort uit Ethiopië

Teff is een gewas uit de grassenfamilie, maar wordt door zijn graanachtige korrels tot de granen gerekend. Teffzaad is uitermate licht en fijn (ongeveer zo groot als een korrel suiker): 150 teffkorrels wegen samen evenveel als één tarwekorrel. Verder heeft het gewas zeer dunne stengels waardoor het gemakkelijk gaat legeren. Het bijzondere aan teff is dat het glutenvrij is, wat gewas interessant maakt voor mensen met coeliakie (glutenintolerantie). Teff komt oorspronkelijk uit Ethiopië. In Nederland wordt het sinds 2001 op enkele honderden hectares verbouwd. De gemiddelde opbrengst ligt rond 1000 kg/ha.



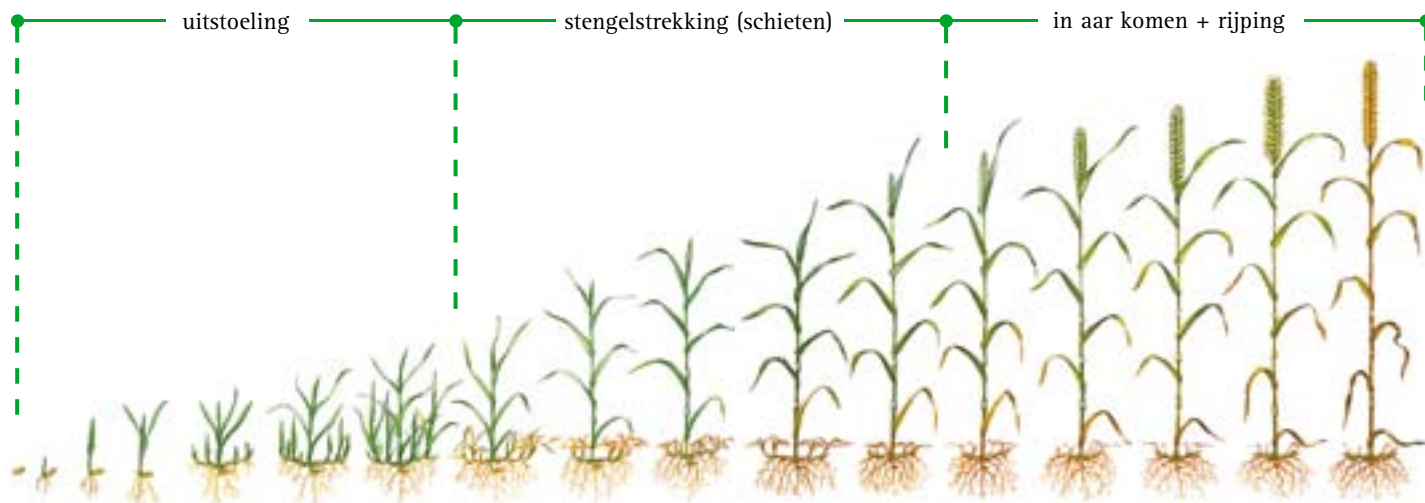
## Ontwikkelingsstadia bij granen

De verschillende ontwikkelingsstadia van de graanplanten zijn vastgelegd in ontwikkelingsschalen: de Decimale Code (DC) en de Feekesschaal (F). In de praktijk worden aan de hand van deze schalen verschillende teeltmaatregelen aangegeven, zoals bemesting, onkruidbestrijding en ziektebestrijding.

*Graansignalen* maakt gebruik van de Decimale Code. Tekeningen geven in het vervolg van dit boek aan in welk gewasstadium een winter- of zomergraanplant zich op dat moment bevindt. Verder wordt met deze tekeningen bij een aantal specifieke teeltmaatregelen (bijvoorbeeld ziektebestrijding en groeiregulatie)

het bijbehorende, optimale groeistadium aangegeven.

Het stadium waarin het gewas zich bevindt wordt gemeten aan de hoofdspruit (dit is de oudste en grootste spruit van een uitstoelende graanplant).



Decimale Code (DC)	0-20	21	25	29	30	31	32	37	49	51	59	61	69	71-92
Feekesschaal (F)	I	2	3	4	5	6	7	8-9	10	10.1	10.5	10.5.1	10.5.4	11
	opkomt tot 3de bladstadium	begin uitstoeling	midden uitstoeling	einde uitstoeling	begin schieten	1ste knoop voelbaar	2de knoop voelbaar	laatste blad zichtbaar	laatste bladschede open	eerste aren zichtbaar	alle aren uit schede	begin bloei	einde bloei	korrelvorming



## Deel 2

# *Wintergranen*



## 2.1 Rassenkeuze



De eerste keuze die u moet maken bij de teelt van wintergranen, is de rassenkeuze. Laat hierbij in ieder geval de volgende vier aspecten meewegen: de korrelopbrengst, het teeltdoel (maal- of voertarwe), de raseigenschappen en de rassenspreiding.

### Een hoge, stabiele korrelopbrengst

Voor een optimale korrelopbrengst moet u eerst weten hoe de verschillende rassen in uw regio en op uw grondsoort presteren. Een ras dat het op de noordelijke klei zeer goed doet, kan op de zuidwestelijke klei of op lössgrond flink tegenvallen. De verschillen kunnen per gebied oplopen tot wel 10 procent van de opbrengst. Ook is het van belang om de stabiliteit van de opbrengst te weten, want hierin kunnen de rassen eveneens sterk verschillen. Beide genoemde aspecten komen uitgebreid aan bod in de Rassenlijst.



### Raadpleeg de Rassenlijst!

Bij de rassenkeuze van granen is de Aanbevelende Rassenlijst een onmisbare informatiebron. Naast onafhankelijke, meerjarige cijfers over kwantitatieve en kwalitatieve eigenschappen van rassen vindt u veel informatie over zaken als bemesting, ziekten en plagen. Maak gebruik van deze informatie! Vraag ook telers en adviseurs in uw omgeving naar hun ervaringen met verschillende rassen.



## Teeltdoel: maal- of voertarwe?

Maak vooraf een duidelijke keuze tussen maal- of voertarwe. Voor maaltarwe wordt meestal een hogere kilogramprijs betaald, op voorwaarde dat deze aan de gestelde eisen voldoet. Informeer vooraf bij uw afnemer naar de bestemming van uw tarveras en naar de mogelijke premie(s) hiervoor. Zo kunt u een goede financiële afweging maken.

*Als u zaaizaad op een koele en droge plek opslaat, kunt u het nog gemakkelijk één of twee jaar bewaren zonder verslechtering van kiemkracht en kwaliteit. Voorwaarde is wel dat het zaad vóór opslag goed droog is (< 14% vocht). ▼*



## Kies voor goede fusariumresistentie

Let bij de keuze van tarwerassen niet alleen op de opbrengst. Ook resistentie tegen ziekten, vooral tegen fusarium, is erg belangrijk. Bij aarfusarium bestaat er een duidelijk verband tussen de rasresistentie en de hoeveelheid gevormde mycotoxinen; dit zijn giftige stoffen, bijv. DON.

Een ras met een hoog cijfer verlaagt de kans op een te hoog DON-gehalte. Iets om rekening mee te houden op percelen met risicovolle voorvruchten, zoals graan en maïs.



## Een ras uit het buitenland...

Vrijwel alle in Nederland gebruikte graanrassen staan op de Rassenlijst. Maar zo af en toe weet een buitenlands ras de weg naar de Nederlandse akkers te vinden. Meestal gaat het om een ras dat in dezelfde klimaatzone – vaak Duitsland of Frankrijk – zeer goede resultaten laat zien. Als dit ras op de EU-lijst staat, mag het ook in Nederland worden verbouwd.

Bedenk wel dat de risico's met deze EU-rassen vaak wat groter zijn. Ten eerste hebben de teelttechnische gegevens betrekking op het land van herkomst. Voor Nederland zal er dus een goede vertaalslag moeten worden gemaakt. Bovendien zijn er geen meerjarige gegevens onder Nederlandse omstandigheden voorhanden. Een goede voorlichting over het ras, bijvoorbeeld van een (onafhankelijk) voorlichter of adviseur, is daarom beslist raadzaam.





## Raseigenschappen

Het ideale graanras bestaat niet. Voor welk ras u ook kiest, altijd zult u minder gewenste eigenschappen of bepaalde risico's op de koop toe moeten nemen. In de Rassenlijst kunt u de raseigenschappen van alle belangrijke graanrassen met elkaar vergelijken. De volgende schema's geven enige ondersteuning bij het beoordelen en wegen van de verschillende eigenschappen.

### Overzicht van raseigenschappen bij wintertarwe

Raseigenschap	Belang voor teler	Toelichting
Resistentie tegen ziekten (bruine en gele roest, bladvlekkenziekte, meeldauw, aarfusarium en zwartschimmels in de aar)	Groot	Resistentie tegen aarfusarium is in alle teeltregio's zeer belangrijk. Bruine roest: vooral in Zuidwesten. Bladvlekkenziekte: vooral op noordelijke klei en in IJsselmeerpolders. Meeldauw: vooral op rivierklei en löss.
Wintervastheid	Redelijk groot	In Noord-Nederland belangrijker dan in het Zuiden en Zuidwesten. Op lichtere grond belangrijker – want meer kans op uitwintering – dan op zwaardere gronden.
Lengte en stevigheid stro	Redelijk groot	Goede stevigheid voorkomt legering; gelegerd gewas kost vaak veel kilo's.
Schotresistentie	Redelijk groot	Veel schot maakt tarwe ongeschikt voor maaltarwe. Kost ook kilo's.
Vroegrijpheid en vroegheid van in aar komen	Niet zo groot	Vroegrijpheid komt nauwelijks tot uiting in korrelopbrengst.
Geschiktheid als dekvrucht	Klein	In Nederland wordt weinig onder tarwe als dekvrucht gezaaid.
Geschiktheid voor broodbereiding	Afhankelijk van ras	Alleen belangrijk bij maaltarwe.

### Rassenspreiding

Wie voor een bepaald graanras kiest, kiest ook voor de risico's die daarbij horen. Om het teeltrisico enigszins te spreiden kan het – zeker bij een wat groter areaal aan granen – raadzaam zijn om twee of drie verschillende rassen uit te zaaien. De gekozen rassen moeten wel duidelijk van elkaar verschillen, bijvoorbeeld in vatbaarheid voor ziekten of vroegrijpheid. Zijn deze verschillen (te) klein, dan kunt u uit praktisch oogpunt net zo goed voor één ras kiezen.



## Wintergerst, het overwegen waard

Vanwege zijn hoge korrelopbrengsten heeft wintertarwe op kleigrond vrijwel altijd de voorkeur boven andere wintergranen. Toch is ook wintergerst beslist het overwegen waard. Een voordeel van wintergerst: de stoppel komt vroeger in het jaar vrij. Dit biedt meer mogelijkheden voor de nateelt van bijvoorbeeld koolzaad.

Nog enkele voordelen: wintergerst (naast wintertarwe) geeft wat spreiding in de oogstwerkzaamheden, nieuwe rassen doen in korrelopbrengst weinig onder voor wintertarwe. Verder behoeft wintergerst wat minder zaaizaad per ha, kan met minder stikstof toe, heeft een snellere onkruidonderdrukking en is wat minder gevoelig voor ziekten en plagen. Alle factoren samen zorgen voor iets lagere teeltkosten.



## Graan inkuilen als voedergewas

Een alternatief voor zaadoogst is het inkuilen van graan als voedergewas. Oogst het gewas hiervoor in zijn geheel in het deegrijpstadium (gehele plant silage ofwel GPS). Triticale is het meest geschikt voor GPS, maar ook wintertarwe is een optie. De voederwaarde van het kuilvoer bedraagt 780-800 VEM/kg drogestof. Let bij de rassenkeuze vooral op de korrelopbrengst en de strolengte.

Een ras met lang stro geeft misschien een hoge totaalopbrengst, maar kan minder goed van kwaliteit zijn door een relatief kleiner aandeel korrel. Let ook op een goede stevigheid en op ziekteresistentie.

### Overzicht van raseigenschappen bij wintergerst

Raseigenschap	Belang voor teler	Toelichting
Resistentie tegen ziekten (meeldauw, bladvlekkenziekte, netvlekkenziekte en dwergroest)	Groot	Een ras met een brede veldresistentie voorkomt grote schade door één ziekte.
Wintervastheid	Redelijk groot	Door vroegere zaai is wintergerst vorstgevoeliger dan wintertarwe.
Lengte en stevigheid stro	Redelijk groot	Weinig middelen beschikbaar voor groeiregulatie (legering).
Afbreken van aren	Redelijk groot	Knikkende aren kunnen veel verliezen veroorzaken.
Vroegheid van grondbedekking	Niet zo groot	Tijdig zaaien (september) geeft vroege grondbedekking.
Vroegrijpheid en vroegheid van in aar komen	Niet zo groot	Vroegrijpheid komt nauwelijks tot uiting in korrelopbrengst.
Korrelgewicht	Niet zo groot	Alleen bij speciale afzet van belang (bijv. gort voor pellerij).
Hectolitergewicht	Niet zo groot	Alleen bij speciale afzet van belang (bijv. gort voor pellerij).
Geschiktheid als dekvrucht	Klein	In Nederland wordt nauwelijks onder gerst als dekvrucht gezaaid.



## 2.2 Grondbewerking & zaaien



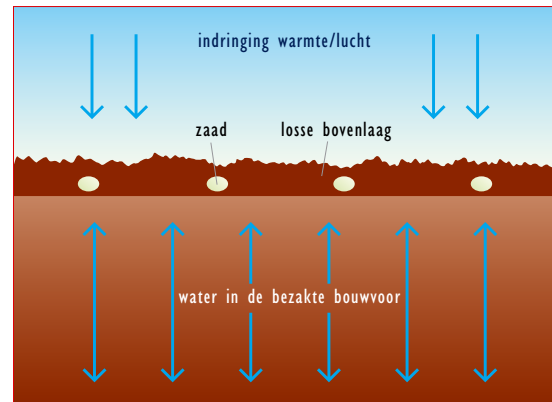
### Zorg voor een gelijkmatig en vlak zaaibed

De zaaibedbereiding heeft invloed op de opkomst van het graan. Een goed zaaibed heeft:

- een gelijkmatige dikte van de toplaag;
- een vrij grove verkrumeling (kluiten van 0,5 tot 5 cm);
- een redelijk vlakke ligging.

Voldoet het zaaibed aan deze eisen, dan is de kans op verslemping, korstvorming en verstuiwing klein. Natuurlijk zijn ook de grondsoort, het tijdstip van bewerking en de weersomstandigheden zeer bepalend voor het uiteindelijke resultaat. Soms is de toplaag na de hoofdbewerking al voldoende los en kan de zaaibedbereiding achterwege blijven. Gebruik uw kennis en uw 'boerengevoel' om een juiste inschatting te maken.

Met een goede hoofdbewerking maakt u de grond teeltklaar. Zorg dat de bouwvoor voldoende water kan bevatten en een goede beworteling toelaat. Werk hiervoor zo veel mogelijk onder droge omstandigheden. Dit gaat versmering tegen. En houd de tijd tussen grondbewerking en zaaien kort. Dit geeft onkruiden een minimale voorsprong op het graangewas.



◀ In een bezakte bouwvoor stijgt via capillaire werking water op vanuit het grondwater tot aan de onderkant van de losse toplaag. Door het zaad op of net in de vaste onderlaag te leggen ontvangt het voldoende water voor kieming.



▲ Ploegen is de meest toegepaste grondbewerking voor granen. Het geeft de bouwvoor een groot waterbergend vermogen en biedt planten de ruimte voor een goede wortelontwikkeling. Aanwezige onkruiden werkt u met ploegen diep onder. Zo krijgen ze geen kans om zich te ontwikkelen. Door het onderwerken van gewasresten krijgen ziektes weinig kans om te overleven.

Na de teelt van aardappelen kunt u de grond het beste woelen of cultivateren. Hierdoor blijven de aardappelen boven in de bouwvoor, zodat ze een grotere kans lopen om te bevriezen. Dit voorkomt opslagproblemen in het voorjaar. Cultivateren en zaaien kan in één werkgang. Dat spaart arbeid en brandstof uit. Een nadeel van cultivateren is de grote trekkrachtbehoefte. ▼



▲ Spitten is een alternatief voor ploegen, bijvoorbeeld als het land te nat is om te ploegen of om een ploegzool open te breken. Bovendien kunt u spitten en zaaien vaak in één werkgang uitvoeren. Dat scheelt arbeid en brandstofkosten. Afzonderlijk spitten en zaaien moet bij voorkeur snel achter elkaar gebeuren. Bij regen na het spitten kan de draagkracht wegvallen, wat het zaaien veel lastiger maakt.

Bij directzaai zaait u het graan in de vrijwel onbewerkte grond. Hoofddoel van deze methode is kostenbesparing (brandstof, arbeid). Directzaaien kan interessant zijn voor grotere graanbedrijven die graan op graan telen. Bij meerjarige toepassing van directzaai 'zet' de grond zich gemakkelijk. Dat is goed voor het bodemleven en de bodemsamenstelling. Ook de bewerkbaarheid en de draagkracht van de grond verbeteren. ▼



## Plusen en minnen van vroeg zaaien

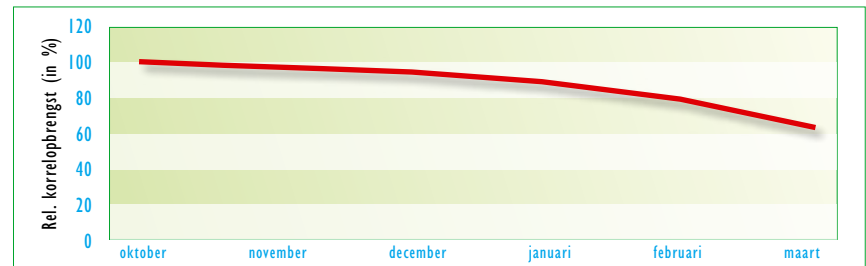
- + Betere opkomst met meer planten per vierkante meter.
- + Goed ontwikkelde planten die goed bestand zijn tegen de winter.
- + Snelle grondbedekking (gaat slemp tegen).
- Grotere kans op ziekten, waaronder oogvlekkenziekte en herfstinfecties van meeldauw, roest en bladvlekkenziekte.
- Kans op onvoldoende vochtvoorziening voor kieming, vooral bij een grof zaaibed.
- Kans op extra vorstschade in de winter vanwege een te ver ontwikkeld gewas.

## Zaai wintertarwe niet te laat

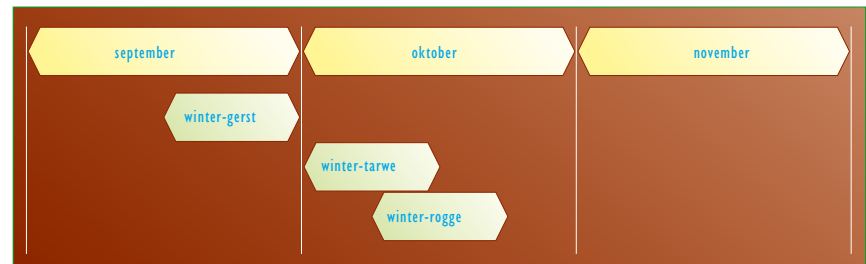
Uit oogpunt van gewasontwikkeling en opbrengst is de inzaai van wintertarwe in oktober, onder goede bodemomstandigheden, optimaal. Laat zaaien (na half december) heeft vrijwel altijd nadelen. Door lage temperaturen, natte grond en een veelal matig zaaibed valt de opkomst tegen. Ook stoelt het gewas minder goed uit en er is een grotere kans op uitwintering. Dit levert in het voorjaar nogal

eens een ontwikkelingsachterstand op. De tarweplanten zullen dit vaak compenseren met een snellere groei, waardoor er minder ontwikkelde en kleinere aren ontstaan. Dit gaat ten koste van de korrelopbrengst. Door bij zeer late zaai wat meer zaaizaad te gebruiken valt de opbrengstderiving nog iets te compenseren. Maar ook dan blijft de opbrengst gemiddeld achter bij die van vroeger gezaaide wintertarwe.

### Later zaaien, lagere opbrengst



### Beste tijd van zaaien per gewassoort



## Goede zaaimaanden voor wintertarwe

Oktober en december zijn de beste zaaimaanden voor wintertarwe. Dit blijkt uit de opbrengsten die de afgelopen decennia met wintertarwe zijn behaald. Tarwe die is gezaaid in september, heeft over het algemeen meer last van een hoge ziektedruk. Ook novemberzaai valt nogal eens tegen, want dan gaat het gewas in een gevoelige ontwikkelingsfase de winter in.

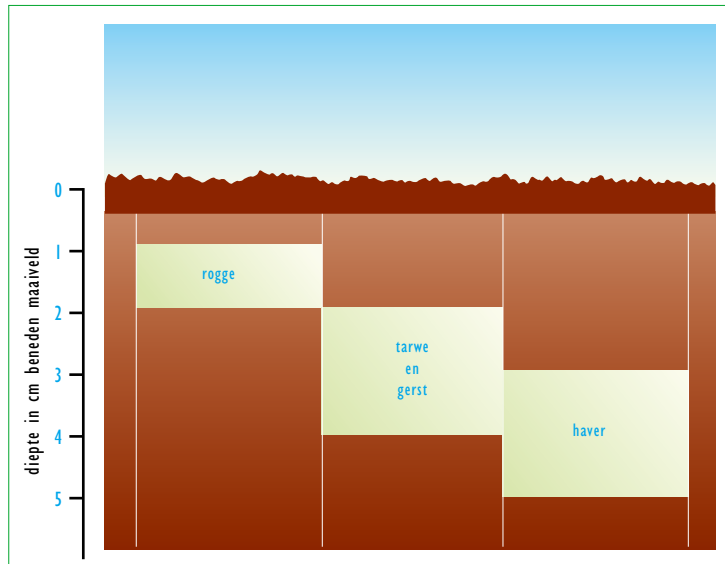
## Zaai niet te diep

Zaai wintergranen niet te diep. Zo'n 2 tot 4 cm is voor tarwe en gerst optimaal. Rogge kunt u het beste op 1 tot 2 cm diepte zaaien. Dieper zaaien kan een verminderde en zwakkere uitstoeeling geven. Bovendien verhoogt het de kans op uitwinteren en oogvlekkenziekte. Te ondiep zaaien is overigens ook niet goed. De zaden kunnen dan een onbedoelde voedselbron worden voor vogels en ongedierte.



▲ Te ondiep gezaaide of niet goed ondergewerkte graankorrels hebben onvoldoende contact met de (vochtige) ondergrond. Ze kiemen daardoor moeilijker. Bovendien vormen de korrels een lekker hapje voor vogels en ongedierte.

## Optimale zaaidiepte per graansoort



## Voorkom slakkenvraat

Slakken zijn een geduchte vijand van pas ingezaaide wintergranen. Vooral op zwaardere kleigronden kunnen ze veel schade aanrichten. De mate waarin slakkenvraat optreedt, is afhankelijk van voorvrucht, zaaidiepte, grofheid van de grond en de slakkendruk.

Slakkenvraatverhogende voorvruchten zijn onder meer koolzaad, graszaad en granen. Bij ondiepe zaai kunnen slakken vrij makkelijk bij het zaad of de kiem komen. Bij een grover zaai bed kunnen slakken zich verschuilen tussen of achter grove kluiten. Hierdoor overleven ze makkelijker bij guur herfstweer. In beide gevallen is sprake van meer slakkenvraat. Voer bij een hoge slakkendruk tijdens het zaaien een chemische bestrijding uit (in de vorm van slakkenkorrels). Op zware grond kan aanrollen de schade beperken.



◀ Stel de aanwezigheid van slakken vroegtijdig vast door enkele natte zakken op het land te leggen. De dieren nestelen zich onder de zakken, omdat het daar vochtig is.



◀ Slakken vreten de graankorrel leeg en laten een witglinsterend slijmspoor achter.



Wintergerst kan door zijn sterke vermogen tot uitstoelen met ongeveer 200 planten per m<sup>2</sup> toe. De benodigde hoeveelheid zaaizaad per hectare ligt daardoor iets lager dan bij wintertarwe. ►



## Zaaizaadhoeveelheid

Om de juiste hoeveelheid zaaizaad te bepalen moet u het benodigde aantal zaden per m<sup>2</sup> en het gewicht van het zaad (1000-korrelgewicht of DKG) weten. Voor een goed gewas wintertarwe zijn 500 tot 600 halmen per m<sup>2</sup> nodig. Dit komt neer op 200 tot 250 planten per m<sup>2</sup> in het voorjaar. Het is de kunst om het aantal te zaaien zaden hierop af te stemmen en rekening te houden met plantverliezen in herfst en winter, veld-

opkomst (in procenten) en zaadkwaliteit (kiemkracht).

In de praktijk kan de veldopkomst sterk variëren door verschillen in grondsoort, zaaibedligging en zaaioomstandigheden. Gemiddeld wordt er een opkomst bereikt van 70 tot 80 procent. De plantverliezen in herfst en winter vallen doorgaans niet hoger uit dan 5 tot 10 procent. Alleen bij uitwinteren en/of opvriezen kan dit percentage hoger uitvallen.

### Voldoende aren per m<sup>2</sup> = basis voor goed gewas

De opbrengst van wintertarwe hangt van meerdere componenten af. Uit de tabel blijkt dat vooral het aantal aren per m<sup>2</sup> een zeer grote invloed heeft op de uiteindelijke opbrengst. Om deze belangrijke component zo optimaal mogelijk zijn werk te laten doen, moet u alle teeltmaatregelen zo goed mogelijk invullen en uitvoeren. Zorg altijd voor een goed bemest en gezond gewas en voorkom legering!

Planten per m <sup>2</sup>	180	200	250
Uitstoeling	2,5	2,5	2,4
Aren per m <sup>2</sup>	450	500	600
Korrels per aar	40	40	37*
Korrels per m <sup>2</sup>	18.000	20.000	22.500
DKG 40 =	7200 kg	8000 kg	9000 kg
DKG 45 =	8100 kg	9000 kg	10.100 kg
DKG 50 =	9000 kg	10.000 kg	11.200 kg
DKG 55 =	9900 kg	11.000 kg	12.400 kg

\*) Bij hogere aardichtheden vermindert het aantal korrels per aar.

rood = onvoldoende; oranje = matig; geel = voldoende; lichtgroen = goed; donkergroen = zeer goed

### Richtlijnen voor het bepalen van de hoeveelheid zaaizaad

Planten per m <sup>2</sup> *	Veldopkomst (%)	Zaden per m <sup>2</sup>	Zaaizaadhoeveelheid (kg/ha) bij een 1000-korrelgewicht (DKG)** van		
			45	50	55
200	60	400	180	200	220
	70	335	151	168	184
	80	290	131	145	160
250	60	500	225	250	275
	70	420	190	210	231
	80	360	162	180	198

\*) Bij de richtlijn wordt rekening gehouden met 10% plantuitval

\*\*) Het 1000-korrelgewicht (DKG) van het zaad staat – bij NAK-gekeurd zaaizaad – op het label vermeld.



## Optimale rijenafstand

Bijna alle granen in Nederland worden machinaal op een rijenafstand van 12,5 cm gezaaid. Over het algemeen geeft dit een goede plantverdeling en een uniforme ontwikkeling van het gewas. Precisiezaaien is ook mogelijk, maar de resultaten hiervan zijn niet of nauwelijks beter dan die van rijenzaai. Bovendien is voor precisiezaaien een zeer fijn zaaibed nodig en dat is in de herfst vaak moeilijk te realiseren.

Lukt het vanwege zeer slechte weersomstandigheden niet om met een zaaimachine het land op te gaan, dan kan breedwerpig zaaien, bijvoorbeeld met een kunstmeststrooier, een (nood)maatregel zijn. Een groot nadeel hiervan is dat de diepteverdeling en dus ook de opkomst nogal eens te wensen over laat. Voor breedwerpig zaaien is daarom 10 tot 15 procent meer zaaizaad nodig.

*Een nauwe rijenafstand bevordert de plantverdeling. Bij halvering van de rijenafstand van 25 naar 12,5 cm wordt de afstand tussen de planten in de rij twee keer zo groot. Hierdoor gaan de jonge tarweplanten elkaar pas later beconcurreren. Een nauwe rijenafstand zorgt zo voor een betere beginontwikkeling en een betere grondbedekking. ▼*



▲ Op deze foto is te zien hoe waterschade kan zorgen voor veel lagere plantaantallen in het voorjaar. Een slechte bodemstructuur kan de oorzaak zijn.

### Overzaaien zelden rendabel

Ondanks uw goede zorgen kan het aantal planten per m<sup>2</sup> na de winter (veel) lager uitvallen dan vooraf verwacht. Bijvoorbeeld door uitwintering, waterschade of schade door dieren. Denkt u aan overzaaien? Bedenk dan wel dat dit pas rendabel is als er bij een regelmatige plantverdeling minder dan 50 planten per m<sup>2</sup> aanwezig zijn. In het veld lijkt dit heel erg weinig, maar in de praktijk is gebleken dat graanplanten door uitstoeling heel veel kunnen goedmaken. Zelfs bij een zeer dunne stand kunnen hierdoor nog heel redelijke opbrengsten worden gehaald. Bedenk ook dat overzaaien behoorlijke verschillen in de gewasstadia veroorzaakt. Dit kan gevolgen hebben voor de gewasbescherming en het oogsttijdstip: dubbel spuiten in hetzelfde perceel, tweerijpigheid en later dorsen.





Controleer vóór het zaaien de structuur en de vochtigheid van de grond. Op deze foto is de ondergrond vrij nat. Niet te diep bewerken dus!



Hier komen grote, kleverige brokken grond naar boven: een signaal dat de ondergrond te vochtig is en te diep losgemaakt.



### Rollen beperkt slakenschade

Het risico van slakenschade op zwaardere kleigronden is te verkleinen door de grond na het zaaien met een zware rol aan te drukken. Links is de grond gerold, rechts niet. Het linkerdeel is fijner van structuur. Dat geeft slakken veel minder kans om zich achter kluiten of in holtes te verschuilen.



## Zaaien in de praktijk

Graan zaaien kan op veel manieren. En die kunnen allemaal tot een prima resultaat leiden. De methode is dus niet doorslaggevend, wél de uitvoering en de omstandigheden. De foto's op deze pagina's geven een beeld van wat er zoal fout kan gaan rondom het zaaien.

Zorg voor een goede voorbereiding en kom regelmatig van de trekker af voor een (zaaibed)controle, dan kunt u veel teleurstellingen voorkomen.

Steeds meer telers maken gebruik van een zaaicombinatie. Hiermee kun je in één werkgang het zaaibed klaarmaken en de tarwe inzaaien. En dat scheelt arbeid en brandstof. ▼





▲ Dit zaad blijft aan de oppervlakte liggen, doordat de grond niet diep genoeg is bewerkt. Grovere kluiten schuiven het dunne laagje losgemaakte grond weg en het zaad komt op een harde ondergrond te liggen.



▲ Deze grond heeft een scherpe, blokachtige structuur en is nauwelijks doorworteld. Dit duidt op een slechte, compacte bodemstructuur.



▲ In deze grond ziet u geconserveerde plantenresten. De resten zijn te diep weggelegd en in een zuurstofloze omgeving terechtgekomen. Hierdoor verteren ze niet of nauwelijks. Dit 'inkuilen' gebeurt vooral wanneer er te veel groene massa in één keer wordt ondergewerkt.

## Leg alvast spuitsporen aan

Leg bij het inzaaien van wintergraan alvast spuitsporen aan, dan hoeft u geen vlaggetjes meer uit te zetten. Zet op de plaats waar de sporen moeten komen de pijpen van de zaaibereider dicht. Kies bij voorkeur voor twee rijen per wielspoor.

Zo ziet het gevolg van een te ondiepe grondbewerking eruit. De sporen onder de trekker zijn onvoldoende opengetrokken, waardoor het zaad minder goed wortelt en opkomt. ▼



## Wat vertellen kleurverschillen?



Kleine kleurverschillen op pas ingezaaid tarweland kunnen veel vertellen over de structuur en vochtigheid van de ondergrond en uitgevoerde grondbewerking. De donkere banen op dit perceel zijn veroorzaakt door insporing op een natte ondergrond. De trekkerbanden hebben de ondergrond eerst stevig ingedrukt. De zaaibereider (kopez) heeft de grond weer in dichte, vochtige brokken naar boven gehaald. Door de onregelmatige structuur van de grond heb je tijdens het groeiseizoen meer kans op verschillen in gewasopkomst en -ontwikkeling.



## 2.3 Onkruidbestrijding in de herfst



### Preventief spuiten met bodemherbiciden

In de herfst werkt u vrijwel alleen met bodemherbiciden. Deze middelen hebben een langdurige werking tegen kiemende zaden en ondiep wortelende (kiem)planten. Zo kunnen ze het graangewas vanaf de herfst tot in het vroege voorjaar vrijhouden van onkruiden.

Pas bodemherbiciden bij voorkeur kort na het zaaien (tot het 3-bladstadium) toe.

Voor een goede werking moet de grond voldoende fijn en vochtig zijn. Regen na een bespuiting komt de werking zeer ten goede. En als de bouwvoor voldoende bezakt is, kan ook het capillair opstijgende water de werking bevorderen. Heeft u na half november gezaaid? Stel de bespuiting dan liever uit tot het vroege voorjaar.



### Bodemherbiciden: zo werken ze

Bodemherbiciden werken in het bovenste grondlaagje. Ze worden hier door gronddeeltjes vastgehouden, waardoor ze niet naar beneden spoelen. Dankzij dit mechanisme hebben ze een vrij langdurige werking. Bodemherbiciden worden opgenomen door de wortels en/of de spruit van het onkruid. De jonge kiemplanten sterven dan.

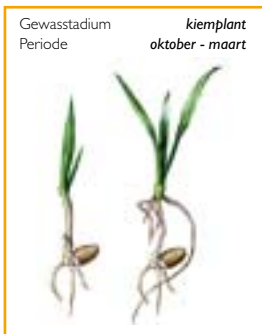


### Actuele middeleninformatie

In wintergranen is een groot aantal herbiciden toegelaten. Het middelenassortiment verandert voortdurend door opname van nieuwe en afvoer van oude middelen. In dit boek komen daarom alleen middelentypen en middelengroepen aan bod. Actuele informatie over gewasbeschermingsmiddelen wordt jaarlijks samengebracht in de *Handleiding gewasbescherming akkerbouw en veehouderij*, uitgegeven door DLV Plant.

Vanaf het zaaien tot het vroege voorjaar is het zaak wintergranen zo goed mogelijk onkruidvrij te houden. Een eerste onkruidbestrijding moet al kort na de zaai plaatsvinden.

Vooraf duist, windhalm en straatgras zijn gevreesde onkruiden. In dit onderdeel komen alleen de onkruiden in de herfstperiode aan bod.



## Pak onkruiden vroeg aan

Op percelen met grasachtige onkruiden als duist, straatgras en windhalm is een vroegtijdige bespuiting met een bodemherbicide absoluut noodzakelijk. Doet u dit niet, dan zijn deze onkruiden in het voorjaar meestal zeer moeilijk – en slechts met veel extra kosten – onder controle te krijgen.



▲ Duist komt vooral voor op voedselrijke klei-, löss- en zavelgronden. Vooral in een graanrijk bouwplan en bij een minder goede structuur van de grond kan de plant zich sterk uitbreiden. Zo'n 80 procent kiemt in het najaar, wat de kenmerkende 'groene waas' over het land geeft.



▲ Een goede duistbestrijding begint al in de herfst, als het net gekiemd is. Een zware duistbezetting kan soms een opbrengstverlies van 1000 kg per ha betekenen.

## Vroege zaai, meer onkruid

Vroeg gezaaide wintergranen hebben over het algemeen wat meer last van onkruid dan laat gezaaide gewassen. Bij een vroege zaai is de temperatuur vaak wat hoger, dus krijgen onkruiden meer kans om te kiemen.

Vanwege de vroegere zaaidatum heeft wintergerst daarom meestal meer concurrentie van onkruid dan wintertarwe. Toch heeft wintergerst hier minder last van. Wintergerst stoelt vrij snel en krachtig uit, waardoor het gewas snel dichtgroeit. Het gewas heeft door deze dichte groei een groter onkruidonderdrukkend vermogen dan wintertarwe.

Windhalm kan tot wel 10.000 zaden per plant produceren. Bestrijdt u dit onkruid niet of onvoldoende, dan kan uw graangewas volledig overwoekerd worden. Opbrengstverliezen van 15 procent zijn dan geen uitzondering. ▼



Kan gebeuren: een spuitfoutje in wintertarwe. Alleen krijgt windhalm nu wel volop kans om boven de tarwe uit te zwaaien. Omdat het hier maar om een kleine strook gaat, valt de schade mee. ▼



## 2.4 Bemesting



Bij de bemesting van wintergranen draait het hoofdzakelijk om stikstof. Het gewas zal grote hoeveelheden van dit element moeten opnemen voor een hoge korrelopbrengst.

Andere belangrijke voedingsstoffen, zoals fosfaat en kali, worden meestal in bouwplanverband gegeven in andere teelten. Van de (sporen) elementen verdient vooral zwavel aandacht.

Gewasstadium  
Periode

begin uitstoeling  
januari - maart



### Stikstof bepaalt korrelopbrengst

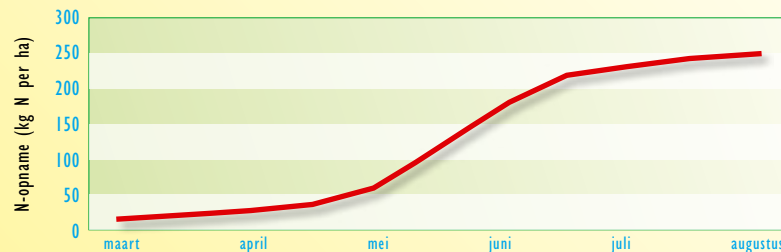
Een productief graangewas heeft grote hoeveelheden voedingsstoffen nodig. Deze stoffen worden vooral opgenomen tijdens de stengelstrekking en het uitaren. De planten moeten dus voldoende voedingsstoffen kunnen opnemen om een hoge korrelopbrengst te kunnen leveren.

Veruit de belangrijkste voedingsstof is stikstof: dit is noodzakelijk voor het vormen van eiwitten, die een belangrijke

bouwsteen vormen voor bijna alle delen van de plant. Per ton korrel ligt de stikstofbehoefte tussen 22 en 25 kg N per hectare. Hiervan is 18 tot 20 kg bestemd voor de korrelgroei. De rest blijft achter in het stro.

Wilt u ook een hoge en oogstzekere opbrengst? Geef stikstof dan in meerdere keren. In de praktijk worden er verschillende strategieën toegepast, waarbij de stikstofgift in twee of in drie delen wordt gegeven.

Stikstofopname van een tarwegewas voor de productie van 10 ton korrel per hectare.



### Groei schreeuwt om stikstof

De opname van stikstof tot aan de uitstoeling (voorjaar) schommelt meestal tussen 40 en 50 kg per ha. Deze opname neemt sterk toe vanwege de sterke blad- en stengelgroei, om na de bloei geleidelijk weer terug te lopen. Tijdens de korrelvulling vraagt het gewas veel stikstof voor de vorming van eiwitten voor de groeiende korrels. Aanvankelijk lukt dit door stikstofopname via de wortels uit de grond, maar al gauw is dit onvoldoende en wordt de stikstof uit de bladeren en de stengels gehaald. Dit is het moment waarop het gewas geel verkleurt en begint af te sterven.

## Eerste stikstofgift (na de winter)

De eerste stikstofgift is bestemd voor een goede spruit- en aarontwikkeling en voor de vorming van een uitgebreid wortelstelsel. Houd bij het vaststellen van de eerste gift rekening met de voorraad minerale stikstof (Nmin) in de grond. Deze hoeveelheid moet u van de eerste gift aftrekken. Als richtlijn voor de eerste gift van wintertarwe kan worden aangehouden:

- **140 kg N per ha – Nmin**

Deze richtlijn is overigens zeer algemeen en geldt voor het 'grote gemiddelde' van alle graanpercelen. Op zware klei kan de eerste gift wat hoger liggen, op löss juist wat lager. Op veenkoloniale gronden is de Nmin-methode meestal niet bruikbaar vanwege de sterke mineralisatie. Op deze gronden is een eerste gift van 80 tot 100 kg N per ha voldoende.

Valt het plantaantal direct na de winter (zwaar) tegen, dan kan het zinvol zijn om de eerste gift wat vroeger te geven of iets te verhogen. Ook een kleine extra gift van 20 tot 30 kg N per ha aan het einde van de uitstoeling is gunstig, omdat u daarmee de vorming van de aren stimuleert.

### Stikstofbestedingsrichtlijnen voor wintergranen

Om de hoeveelheid minerale stikstof (Nmin) in de grond vast te stellen, moet vóór de eerste gift – aan het eind van de winter – een stikstofmonster worden genomen. Neem het monster in de grondlaag van 0 tot 100 cm.

Gewas	1e gift			2e gift		
	advies	maximaal	minimaal	advies	maximaal	minimaal
Wintertarwe	140 - Nmin*	100	30**	170 - Nmin	60***	20
Wintergerst	120 - Nmin	80	30	150 - Nmin	60	20
Wintergerst löss	100 - Nmin	80		160 - Nmin	60	20
Rogge	100 - Nmin			150 - Nmin	50	20
Triticale	140 - Nmin	100	30	170 - Nmin	50	20

\* minerale stikstof; \*\* 20 kg/ha voor löss; \*\*\* Onder gunstige omstandigheden kan bij korrelopbrengsten van 11 ton per ha een verhoging van de tweede gift tot 80 tot 90 kg N per ha rendabel zijn. Een verhoogde gift stimuleert het aantal aren per m<sup>2</sup>, waardoor het aantal korrels ook toeneemt.



### Gebruiksnormen vragen bemesting op maat

De huidige gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat geven geen ruimte meer voor royale giften. Om op bedrijfsniveau binnen de vastgestelde normen te blijven, moet u de meststoffen optimaal benutten. Dat geldt ook voor de bemesting van wintergranen. Voor wintertarwe op kleigrond ligt de stikstofnorm (in 2009) op 220 kg per ha. Dit is ongeveer gelijk aan de bemestingsrichtlijn. Voor wintergerst ligt de stikstofnorm met 140 kg per ha ruim onder de bemestingsrichtlijn.

Om de meststoffen zo efficiënt mogelijk te laten werken is een bemesting op maat nodig. Bijbemesten in het seizoen komt daardoor steeds nadrukkelijker in beeld. Ook vloeibare kunstmest, wat zeer exact te doseren is, is een optie.





## Tweede stikstofgift (in 1- tot 2-knopenstadium)

Een tweede stikstofgift dient om de spruiten te laten uitgroeien tot volwaardige aardragende halmen. Een vroege tweede gift werkt positief op de aarvorming. De aardichtheid wordt groter, maar er is ook meer kans op legering. Een latere tweede gift vermindert de aardichtheid, maar verbetert de strostevigheid. Als richtlijn voor de tweede gift in wintertarwe kan worden aangehouden:

- **60 kg N per ha**

Met de eerste en tweede stikstofgift krijgt het gewas 200 kg N per ha aangeboden, inclusief bodemvoorraad. Dat is voldoende voor een opbrengst van ongeveer 8 ton per ha. Voor zand- en dalgronden volstaat een gift van 200 kg N per ha meestal. Voor klei- en lössgronden is meer stikstof nodig vanwege het hogere opbrengend vermogen. Dit kan in een derde stikstofgift worden gegeven.



### Drijfmest in het voorjaar

Steeds meer graantelers geven dierlijke mest in het voorjaar. In de praktijk blijken de rij- en spoorschade mee te vallen, mits de machines niet te zwaar zijn, de grond niet te nat is en de drijfmest tijdig wordt gegeven (tijdens de uitstoeling). Geef dierlijke mest bij voorkeur als tweede gift. De stikstof uit drijfmest vervangt dan de tweede en meestal ook de derde kunstmestgift. Uitgaande van 100 kg N per ha voor de tweede en derde gift, is er ongeveer 160 kg N nodig uit drijfmest, met een werkingscoëfficiënt van 60 procent in het voorjaar.

Voordelen: drijfmest is goedkoper dan kunstmest en het is goed voor de bodemvruchtbaarheid. Nadelen: de inzet is afhankelijk van de weersomstandigheden in het voorjaar en de werking van stikstof tijdens het seizoen is vaak grillig. Ook de strenge fosfaatgebruiksnormen beperken de inzet van dierlijke mest.

### Fosfaat: vrijwel altijd voldoende

Fosfaat wordt vrijwel altijd in bouwplanverband toegediend, vaak voor aardappelen of suikerbieten. In de regel is dit voldoende voor wintergranen. Criterium is het Pw-getal. Dit getal geeft de snelheid aan waarmee zwakgebonden fosfaat overgaat in een bodemoplossing en zo beschikbaar komt voor de plant. Alleen bij een Pw-getal beneden de streefwaarde kan het zinvol zijn om fosfaat voor wintergraan te geven. Als richtlijn voor zeeklei en zavel geldt (in kg  $P_2O_5$  per ha):  $140 - 4 \times Pw$ -getal. Voor zand-, dal-, lössgrond en rivierklei geldt:  $100 - 4 \times Pw$ -getal.



## Derde stikstofgift (in vlagbladstadium)

Voor opbrengsten van méér dan 8 ton per ha is een aanbod van 200 kg N meestal niet genoeg. Hiervoor kan een extra, derde stikstofgift worden toegediend. Als richtlijn in wintertarwe kan worden aangehouden:

- **30 tot 50 kg N per ha**

### Vaste of vloeibare kunstmest?

Overweeg of vloeibare kunstmest een optie is voor uw graangewas. Met vloeibare stikstofkunstmest is over grote werkbreedtes (> 30 meter) meestal nauwkeuriger te doseren dan met korrelvormige kunstmest.



Een late N-gift heeft een positieve uitwerking op de korrelzetting en korrelvulling. Ook blijft het gewas wat langer groen, doordat de stikstofopname wordt verhoogd. Uit meerjarig onderzoek is gebleken dat een late N-gift een meeropbrengst geeft van 300 tot 500 kg per ha. Daarnaast is het eiwitgehalte in de korrel 0,5 tot 1 procent hoger, waardoor dit vrijwel altijd boven 12 procent uitkomt. Vooral bij maaltarwes zijn hoge eiwitgehalten zeer gewenst.

Een derde stikstofgift kunt u het beste in het vlagbladstadium geven, omdat dan het gevaar van legering is geweken.



## Kali: alleen op zand- en dalgrond

Net als fosfaat wordt kali vaak in bouwplanverband toegediend. Op klei- en lössgrond is de uitspoeling van kali beperkt en wordt er maar zelden kali aan wintergraan gegeven. Op zand- en dalgrond is vanwege uitspoeling en de grote onttrekking van (zetmeel)aardappelen vaak wel een aanvullende gift in graan nodig. Globale vuistregel: 100 tot 150 kg  $K_2O$  per ha bij een voldoende (of hoger) kali-getal en 150 tot 200 kg  $K_2O$  per ha bij een laag kali-getal.

Stadium  
Actie

vlagbladstadium  
derde stikstofgift



## Let op zwavel

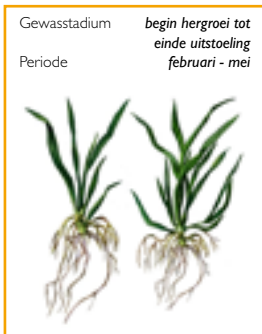
Zwavelgebrek komt vooral voor in Noord-Nederland, vanwege een lagere zwaveldepositie vanuit de lucht. Extra gevoelig zijn uitspoelingsgevoelige zand- en zavelgronden en percelen met een laag gehalte aan organische stof. De planten kleuren lichtgroen tot geel. Zwavelgebrek lijkt sterk op stikstofgebrek, met dit verschil dat een gebrek aan zwavel het eerst te zien is in de jongste bladeren, terwijl stikstofgebrek de hele plant licht kleurt. Bij zwavelgebrek rijpt het gewas trager af en het eiwit in de korrel bevat minder zwavel. Hierdoor neemt de bakkwaliteit van bijvoorbeeld tarwe af. Uit proeven op noordelijke zandgrond blijkt dat toediening van 10 kg zuivere zwavel een meeropbrengst geeft tot 900 kg per ha. Voorkom zwavelgebrek door na de winter een zwavelhoudende (stikstof)meststof te strooien. Behalve zwavelgebrek kunnen ook mangaangebrek, kopergebrek en magnesiumgebrek in granen voorkomen. Omdat deze vaker in zomergranen voorkomen, worden deze in deel 3 (zomergranen) behandeld.



## 2.5 Onkruidbestrijding in het voorjaar



Onkruiden kunnen behoorlijke schade aanrichten in een graangewas, zowel direct als indirect. Ze kunnen concurreren met het gewas, de oogst bemoeilijken en ziekten en plagen aantrekken in hun hoedanigheid van waardplant. Het loont om (probleem)onkruiden in verschillende stadia te leren herkennen. U kunt dan vroeg ingrijpen.



### Onkruid versus graan

Onkruiden en granen hebben voedingsstoffen, water, licht en ruimte nodig om te kunnen groeien. Ze zijn dus elkaars concurrenten, onder en boven de grond. Deze concurrentie werkt nadelig voor het graangewas. Enkele beruchte onkruiden in granen zijn duist, windhalm en straatgras. Als ze niet tijdig worden aange-

pakt, kunnen ze een graangewas volledig overwoekeren. Dit geldt in wat mindere mate ook voor kleeftkruid, kamille, muur, ereprijs en paarse dovenetel. De meeste andere onkruiden zijn nauwelijks schadelijk in granen, maar worden toch bestreden omdat ze in andere gewassen veel schade veroorzaken en/of daar moeilijk te bestrijden zijn.

### Contactherbiciden en groeistoffen: zo werken ze

In het voorjaar worden onkruiden overwegend bestreden met contactherbiciden en groeistoffen.



**Contactherbiciden** doden alleen de plantdelen waarmee ze in contact komen. Ondergrondse delen en nog niet gekiemde zaden blijven gespaard, waardoor ze weer kunnen uitlopen. De werkingsduur is kort en zonder nawerking.



**Groeistoffen** werken systemisch: ze worden met de sapstroom door de hele plant vervoerd en sturen de celdeling in de war, waardoor het plantenweefsel afsterft. Dankzij deze werking worden ook ondergrondse delen aangepakt en zijn groeistoffen vooral geschikt voor wat oudere planten en wortelonkruiden. Groeistoffen spuit u vanwege het werkingsprincipe bij groeizaam weer (voldoende vochtig en niet te koud) op onkruiden die goed in de groei zijn. Er zijn inmiddels ook mengvormen van contact- en systemische herbiciden verkrijgbaar. De meeste zijn vertegenwoordigd in de groep sulfonylurea.

## Veel onkruid, lastige oogst

Onkruid kan bij de graanoogst veel overlast veroorzaken. Bij veel onkruid droogt het graangewas minder snel op, zodat er minder oogstbare uren zijn. Vooral in een nat oogstseizoen kan dit problemen geven. Onkruid verhoogt het vochtgehalte van het zaad, waardoor de droogkosten toenemen. Ook bemoeilijkt onkruid de oogst: die duurt extra lang en brengt zo extra kosten met zich mee.

Een aantal onkruiden, zoals kleeftkruid, haagwinde en zwaluwtong, kunnen legering veroorzaken. Vroeg gelegeerde granen raken makkelijk overwoekerd met onkruiden, waardoor de oogst bemoeilijkt of zelfs onmogelijk wordt.

*Meerjarige wortelonkruiden, zoals de akkerdistel, zijn niet alleen schadelijk voor het graangewas, maar ook voor volggewassen. U kunt ze goed aanpakken met groeistoffen en sulfonyleurea. Bestrijden kort voor de oogst is ook mogelijk met glyfosaat. De wortelonkruiden zijn dan al wat groter en bovendien goed in de groei.* ▼



## Onkruid als waardplant voor ziekten en plagen

Onkruiden kunnen dienen als waardplant voor ziekten en plagen, die de graangewassen kunnen aantasten. Hoewel onkruiden zelden voor dit doel bestreden hoeven te worden, kunt u er bij de onkruidbestrijding wel rekening mee houden.

*Kamille kan een graangewas al in een zeer vroeg stadium flink beconcurreren. Bestrijd dit onkruid dus zo vroeg mogelijk.* ▼



## Soort en vindplaats van schadelijke organismen

Schadelijk organisme	Waardplant	Aangetast gewas
Bruine en gele roest	Grassen, graanopslag	Tarwe, rogge, gerst, triticale
Fritvlieg	Grassen	Alle granen
Gerstevergelingsvirus	Grassen, graanopslag	Gerst, haver, tarwe
Meeldauw	Grassen, graanopslag	Alle granen
Oogvlekkenziekte	Duist	Alle granen
Smalle graanvlieg	Grassen	Wintergraan
Tarwestengelgalmug	Kweek	Alle granen

*Kleeftkruid kan grote problemen geven bij de oogst. Het kan onder meer legering veroorzaken, waardoor het gewas moeilijk te oogsten is. Een chemische bestrijding in het voorjaar is daarom vrijwel altijd noodzakelijk.* ▼



## Welke onkruiden kunt u verwachten?

Welke onkruiden in een seizoen voorkomen en hoe massaal ze optreden, hangt van een groot aantal factoren af, onder andere de grondsoort, het soort gewas, de bemesting en het tijdstip van grondbewerking. Samen bieden deze factoren een verklaring voor de reden dat een bepaald onkruid zich vooral of juist op dat ene perceel manifesteert.

### Grondsoort en grondstructuur

Sommige onkruiden zijn min of meer gebonden aan een bepaalde grondsoort. Zo is windhalm vooral op zand- en dalgrond te vinden en duist en witte krodde

juist op klei. Kamille komt vooral voor op zavelgrond, hoenderbeet op humeuze grond en gele ganzenbloem op leemhoudende zandgrond. Onkruiden met weinig of geen voorkeur voor een bepaalde grondsoort zijn onder meer kweek, akkerdistel, muur, straatgras, paarse dovenetel en veelknopigen.

Ook de structuur van de grond bepaalt mede welke onkruidsoorten op een perceel voorkomen. Zo groeit kamille graag op verslechte grond en floreren varkensgras, weegbree en witte krodde vooral op verdichte grond. Dit zijn dan ook typische onkruiden op kopakkers.

### Gewas

Bij granen is er een verband tussen de geteelde graansoort en de onkruidpopulatie. Dit heeft te maken met het tijdstip van groundbewerking en zaaien. Om die reden vindt u in wintergranen en zomergranen verschillende soorten onkruid. In wintergranen komen vooral duist, hoenderbeet, kamille, kleeftkruid, ereprijs en paarse dovenetel voor. In zomergranen zijn veel voorjaarskiemers vertegenwoordigd, zoals duizendknoop, meldesoorten, perzikkruid, varkensgras en zwaluwtong.

### Bemesting

De bemesting, en dan vooral de stikstof, heeft een duidelijke invloed op het onkruidbestand. Bij hogere giften zijn vooral akkerdistel en kleeftkruid helemaal in hun element. Meer zelfs dan graan. Hoenderbeet, witte krodde en paarse dovenetel worden bij een hoge stikstofgift juist belemmerd in hun groei en ontwikkeling.



Windhalm: winnaar op zand- en dalgrond.

Distels: houden veel van stikstof.



### Grondbewerking

Ook het tijdstip van grondbewerking heeft invloed op de onkruidontwikkeling. Bij een vroege grondbewerking en vroeg zaaien in het najaar ontwikkelt zich meestal meer onkruid dan bij een late grondbewerking. Bovendien ontkiemen er bij hogere temperaturen meer onkruiden dan bij lage. Hierdoor heeft wintergerst – dat u eerder zaait dan wintertarwe – vaak meer last van onkruid.

### Rassenkeuze

Rassen die de grond snel bedekken, hebben minder last van onkruiden dan langzame grondbedekkers. Deze raseigenschap wordt in de Rassenlijst genoemd als geschiktheid voor dekvrucht. Een ras met een goede geschiktheid als dekvrucht laat relatief veel licht door. Dit is goed voor een eventuele ondervrucht, maar ook voor het onkruid!

### Middelenkeuze

Pas op met een eenzijdig gebruik van bepaalde herbiciden, want dan kunnen sommige onkruiden probleemonkruiden worden. Dit gebeurt als een middel een bepaald onkruid onvoldoende bestrijdt of als er sprake is van resistentievorming tegen het middel. Duist heeft zich onder meer door deze factoren sterk kunnen uitbreiden in gebieden met een intensieve graanteelt.

### Standdichtheid en gewasstadium

Het aantal aanwezige onkruiden hangt ook af van de standdichtheid van het gewas en het gewasstadium op het moment dat de onkruiden zich manifesteren. De meest kritieke periode ligt tussen het 3- en 6-bladstadium: dan zijn de onkruiden en het gewas het meest aan elkaar gewaagd. Op dat moment kunnen vroegkiemende, snelgroeïende onkruiden veel schade aanrichten. Een gezond en snelgroeïend gewas biedt het beste tegenwicht aan deze onkruiden.

*In het 3- en 6-bladstadium zijn onkruid en graan het meest aan elkaar gewaagd.*

### Voorkom resistentie

Wie telkens dezelfde onkruidbestrijdingsmiddelen spuit, loopt de kans dat onkruiden er resistent voor worden. De resistentieontwikkeling voor middelen uit de chemische groep van sulfonylurea – waar veel moderne herbiciden vallen – is groot. Probeer daarom af te wisselen met middelen uit een andere chemische groep of combinatieproducten.

*Snelle grondbedekkers houden onkruid eronder.*



## Onkruiden herkennen

Om onkruiden in graan effectief te kunnen bestrijden, moet u ze al in een vroeg stadium kunnen herkennen. De belangrijkste probleemonkruiden worden hier afgebeeld als kiemplant en als volwassen plant. De grasachtige onkruiden komen aan bod op de eerste twee pagina's, de breedbladige en meerjarige onkruiden op de vier pagina's daarna.



### Voorkom probleemonkruiden

- Gebruik goedgekeurd zaaizaad.
- Voorkom insleep van onkruiden via mest, stro en grond.
- Maak machines vrij van grond en onkruiden voordat u naar een volgend perceel gaat.
- Sleep tijdens grondbewerkingen geen onkruiden van de akkerranden naar het perceel.
- Maai slootkanten en controleer perceelsranden op (wortel)onkruiden.
- Pak beginnende onkruidhaarden zo snel mogelijk pleksgewijs aan.

### Duist

- **Standplaats:** voedselrijke zeekeigrond (vaak in combinatie met veel graan in het bouwplan). Vooral bij een minder goede structuur van de grond kan duist zich sterk uitbreiden.
- **Kiemtijd:** vooral in de herfst, minder in het voorjaar. De kiemkracht van het zaad is beperkt tot enkele jaren.
- **Kenmerken:** De kiemplant van duist heeft een ronde spruit. De stengel is meestal vertakt, het onderste gedeelte is roodbruin.
- **Schadelijkheid:** duist is een bijzonder schadelijk onkruid, met een zeer sterke concurrentiekracht ten opzichte van granen. Dit kan tot forse opbrengstverliezen leiden. Wanneer duist zich eenmaal heeft gevestigd, is het moeilijk om het perceel weer schoon te krijgen. Duist is verder een waardplant voor oogvlekkenziekte.



### Straatgras

- **Standplaats:** alle grondsoorten, met een voorkeur voor voedselrijke zavel- en zandgronden.
- **Kiemtijd:** het gehele jaar.
- **Kenmerken:** de kiemplant heeft een gevouwen spruit. Het blad is opvallend lichtgroen. Vaak zitten er op de helft van het blad enkele 'kreukels' of dwarse 'golven'.
- **Schadelijkheid:** doordat straatgras het hele jaar door bloeit, zaad vormt en kiemt, kan het zich goed handhaven en vult het kale plekken in een graanperceel snel op. Bestrijding is vrijwel altijd zinvol, temeer omdat de gebruikte werkzame stoffen door graan beter worden verdragen dan door de meeste andere akkerbouwgewassen. In volgteelten kan straatgras om die reden veel schade aanrichten.



## Windhalm

- **Standplaats:** zand- en dalgrond en lichte rivierklei.
- **Kiemtijd:** in de herfst en de winter.
- **Kenmerken:** de kiemplant heeft een ronde spruit. Het blad komt kurkentrekker-vormig te voorschijn. De stengel is onderaan vertakt en heeft een lichtbruine voet.
- **Schadelijkheid:** bij massale kieming van windhalm is de schadelijkheid door gewasconcurrentie vrij groot. Dit onkruid groeit namelijk boven het graan uit. Verder kan windhalm fungeren als waardplant van meeldauw en havercyste-naaltjes.



## Duist, straatgras of windhalm?



Onkruidgrassen zijn in een jong stadium vaak moeilijk van elkaar te onderscheiden. Neem deze foto: ziet u duist, straatgras of windhalm? Of nog een ander gras? Wie goed kijkt, ziet dat de voet van de plant paarsbruinachtig is. Dat is een kenmerk van duist, maar ook van windhalm. Staat het plantje op zware grond, dan is de kans zeer groot dat het om duist gaat.

## Let op de kiemperiode

Om te weten welke onkruiden u op welke tijdstip op uw perceel kunt verwachten, moet u weten wanneer ze kiemen. In het onderstaande schema zijn de kiemperiodes van alle belangrijke onkruiden op een rij gezet.

Eenjarige zaadonkruiden		Kieming tijdens het hele seizoen	Meerjarige wortel-onkruiden
Herfstkiemers	Voorjaarskiemers		
Duist	Duist	Akkerviooltje	Akkerdistel
Windhalm	Melde- en ganzevoetsoorten	Hoenderbeet	Kweek
	Perzikkruid	Muur	Groot hoefblad
	Varkensgras	Ereprijs	Akkermelkdistel
	Wilde haver	Kamille	Akkermunt
	Windhalm	Kleefkruid	Klein hoefblad
	Witte krodde	Paarse dovenetel	
		Straatgras	



### Kleefkruid

- **Standplaats:** vooral vochtige en vruchtbare gronden.
- **Kiemptijd:** in de winter en het vroege voorjaar.
- **Kenmerken:** het kiemblad is vrij fors en ovaal/langwerpig van vorm, met een ingezonken top. De stengel is bezet met haartjes die kleine weerhaakjes hebben.
- **Schadelijkheid:** door de klimmende en hakende groeiwijze kan kleefkruid gemakkelijk graanplanten omlaag trekken. Dit kan veel schade veroorzaken in het gewas. Ook is kleefkruid zeer hinderlijk bij de oogst. Verder staat dit onkruid bekend als waardplant voor stengelaaltjes.



### Grote ereprijs

- **Standplaats:** vooral zwaardere kleigronden.
- **Kiemptijd:** in de herfst en de winter.
- **Kenmerken:** het kiemblad is driehoekig tot spatelvormig. De bladeren hebben een getande rand en zijn eirond tot driehoekig van vorm.
- **Schadelijkheid:** bij massaal voorkomen van grote ereprijs (in de herfst) kan een behoorlijke gewasconcurrentie ontstaan. Behalve deze ereprijssoort kunnen ook akkerereprijs en klimopereprijs in het gewas voorkomen. Omdat deze varianten over het algemeen minder groot worden, is de gewasconcurrentie vaak ook minder.



### Kamille

- **Standplaats:** vooral zavelgronden, weinig op humeuze gronden.
- **Kiemptijd:** in het voorjaar, maar ook wel in de nazomer en herfst.
- **Kenmerken:** kamille kent meerdere verschijningsvormen. De meest voorkomende en schadelijke is echte kamille. Het kiemblad van echte kamille is rond/ovaal van vorm en heeft geen bladsteel. De latere bladeren zijn slipvormig.
- **Schadelijkheid:** onder natte omstandigheden kan kamille massaal tot ontwikkeling komen, vooral op slempige grond. De schade is dan vaak groot. Bij veel kamille komen de aren minder tot ontwikkeling en wordt veel licht weggenomen voor het gewas.







### Muur

- **Standplaats:** alle grondsoorten, met een voorkeur voor vruchtbare, losse grond.
- **Kientijd:** het hele jaar door, maar het meest in herfst en voorjaar.
- **Kenmerken:** het kiemplantje heeft ronde tot langwerpige, lichtgroene kiembladen. Muur is vaak moeilijk met wortel en al uit de grond te trekken. Een beschadigde plant groeit gemakkelijk weer door.
- **Schadelijkheid:** wanneer muur massaal in een jong graangewas voorkomt, kan er wat verstikking optreden.



### Paarse dovenetel

- **Standplaats:** alle grondsoorten met een goede structuur.
- **Kientijd:** het gehele jaar, maar vooral in het voorjaar.
- **Kenmerken:** het kiemblad is cirkelrond en heeft een ingezonken top met daarin een puntje.
- **Schadelijkheid:** dovenetelplanten die ontstaan uit voorjaarskieming, kunnen massaal voorkomen. Vooral zomergranen kunnen daar last van hebben.



### Melganzenvoet

- **Standplaats:** alle grondsoorten.
- **Kientijd:** in april en in mei, soms ook later in de zomer.
- **Kenmerken:** de kiemplant van melganzenvoet heeft een langwerpige kiemblad, dat over de hele lengte even breed is. De top is afgerond.
- **Schadelijkheid:** melganzenvoet kan een graangewas veel voedsel ontnemen. Enkele planten per 10 m<sup>2</sup> kunnen al voor opbrengstderving zorgen. Ook kan melganzenvoet de oogst bemoeilijken in de vorm van een hoger vochtgehalte van het gewas en verontreiniging van het zaad.



### Akkerviooltje

- **Standplaats:** vooral zandgrond, soms ook zavel- en leemgrond.
- **Kiemtijd:** het gehele jaar, maar vooral in het najaar.
- **Kenmerken:** het kiemblad is ovaal en heeft een afgeronde top. Het echte blad is blauwgroen van kleur.
- **Schadelijkheid:** in een jong graangewas kan het akkerviooltje enige gewasconcurrentie veroorzaken.



### Varkensgras

- **Standplaats:** allerlei grondsoorten, maar het meest op klei. Varkensgras kan zich goed vestigen op verdichte grond. Het is daardoor vaak op kopakkers te vinden.
- **Kiemtijd:** in het vroege voorjaar en het voorjaar. Varkensgras kiemt minstens een maand eerder dan de overige duizendknopigen.
- **Kenmerken:** de kiemplant heeft lange, lijnvormige en enigszins stijl omhoog gerichte kiembladeren. Het eerste blad is lancetvormig. Omdat de stengel in een rozet groeit, lijkt het alsof er een netje op de grond ligt.
- **Schadelijkheid:** vooral in het kiemplantstadium van de granen is varkensgras een geduchte concurrent.



### Mooi... maar niet de bedoeling!

Voor natuurliefhebbers zijn dit ongetwijfeld mooie plaatjes, maar voor een goede graanteelt is dit niet de bedoeling. Behalve dat zoveel onkruid in een perceel veel opbrengst kost, zal het moeilijk worden deze percelen snel en efficiënt te oogsten.



### Akkerdistel

- **Standplaats:** vruchtbare grond, met een voorkeur voor klei- en zavelgrond.
- **Kientijd:** later in het voorjaar en in de zomer.
- **Kenmerken:** het kiemblad heeft ovale dikke blaadjes, met kleine stekeltjes aan de uiteinden. Verschil met de akkermelkdistel is dat er geen melk uit een doorgebroken blad komt. Akkerdistel vermeerdert zich vooral via wortelstokken.
- **Schadelijkheid:** akkerdistel geeft schade in alle gewassen, maar vooral in rooivruchten. De plant geeft veel gewasconcurrentie en bemoeilijkt de oogst. Ook is akkerdistel een waardplant voor veel ziekten en plagen. In granen is dit onkruid goed te bestrijden met groeistoffen, diverse sulfonylurea of glyfosaat.



### Akkermelkdistel

- **Standplaats:** stikstofrijke, vochtige gronden.
- **Kientijd:** in het voorjaar, maar ook wel in de herfst.
- **Kenmerken:** het kiemblad is min of meer rond. Stengels en blad bevatten wit melksap (= verschil met akkerdistel).
- **Schadelijkheid:** akkermelkdistel geeft schade in alle gewassen, maar vooral in rooivruchten. Het onkruid kan zich via wortelstokken zeer snel uitbreiden en een gewas geheel verstikken. Akkermelkdistel kan tot 120 cm hoog worden. Het kan boven het graan uitgroeien en daardoor veel problemen geven bij de oogst.



### Klein hoefblad

- **Standplaats:** kleigrond, met een voorkeur voor jonge, stikstofrijke grond.
- **Kientijd:** in mei-juni.
- **Kenmerken:** het kiemblad is langwerpig (lancetvormig). Het echte blad heeft de vorm van een hoef of een nier.
- **Schadelijkheid:** de directe schade van klein hoefblad in granen valt meestal mee. Volgteelten, en dan vooral rooivruchten, hebben er veel meer last van. In deze gewassen is klein hoefblad zeer moeilijk te bestrijden. In granen kan klein hoefblad juist goed worden aangepakt met groeistoffen en – aanvullend in de stoppel – met glyfosaat.



## 2.6 Bestrijding van ziekten en plagen



### Preventieve maatregelen

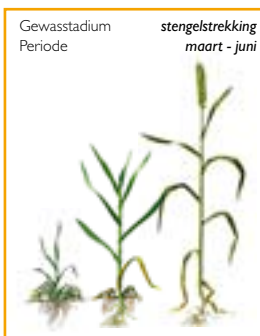
Preventieve maatregelen geven een gezonde basis voor de graanteelt. Bedenk wel dat voor hoge korrelopbrengsten vrijwel altijd een aanvullende ziektebestrijding nodig is.

Dit zijn enkele maatregelen om ziekten en plagen in graan te voorkomen of te beperken:

- Ga uit van goedgekeurd en ontsmet zaaizaad.
- Vernietig opslagplanten na de oogst of werk ze onder.
- Gebruik resistente rassen.
- Zorg voor een ruime vruchtwisseling.
- Neem de juiste zaaitijd, zaaidiepte en zaaizaadhoeveelheid in acht.

*Niet elke ziekte of plaag in graan vraagt om bestrijding. En soms wegen de bestrijdingskosten zwaarder dan een (eventuele) opbrengstderving. Weeg daarom altijd goed af of spuiten écht nodig is. Roep zo nodig de hulp van een ervaren collega of een gewasbeschermingsdeskundige in. Twee weten altijd meer dan één. ▼*

Het bestrijden van ziekten en plagen in een graangewas kost vaak veel geld. Hoe eerder u de diverse ziekten en plagen herkent, hoe beter u deze kostenpost kunt bewaken.



## Schimmelziekten en hun belang

Wintergranen kunnen door een groot aantal schimmelziekten worden aangetast. Maar niet elke schimmel is even gevaarlijk voor het gewas. In het schema is een indeling gemaakt naar belangrijke en minder belangrijke schimmelziekten. De belangrijke ziekten worden hierna uitvoerig besproken, de minder belangrijke komen zijdelings aan bod. Schimmelziekten die bijna nooit voorkomen, worden alleen in het schema genoemd.

Kiemschimmels	Voetziekten	Bladziekten	Aarziekten
Stuifbrand	Oogvlekkenziekte	Bladvlekkenziekte in tarwe (Septoria tritici)	Aarfusarium (kafjesrood)
Steenbrand	Tarwehalmdoder	Gele roest (tarwe en gerst)	Moederkoren
Sneeuwschimmel	Scherpe oogvlekkenziekte	Bruine roest (tarwe, rogge en triticale)	Zwartschimmels
Strepenziekte (gerst)	Fusariumvoetziekte	Meeldauw (tarwe en gerst)	
Fusariumsoorten	Sneeuwschimmel	DTR (tarwe)	
		Bruine sclerotienziekte	Bladvlekkenziekte (gerst en rogge)
		Netvlekkenziekte (gerst)	
		Dwergroest (gerst)	
		Kafjesbruin in tarwe (Septoria nodorum)	
		Kroonroest (haver)	
		Zwarte roest	

Rood = veel voorkomend en/of veel schade

Oranje = soms voorkomend en/of weinig schade

Geel = bijna nooit voorkomend en/of geen schade

De belangrijkste vier ziekten in gerst – bladvlekkenziekte, netvlekkenziekte, meeldauw en gele roest – worden uitgebreid besproken bij de zomergranen

## Kiemschimmels

Tot de kiemschimmels behoren onder andere stuifbrand, steenbrand en enige fusariumsoorten (waaronder sneeuwschimmel). Kiemschimmels infecteren de groeiende korrels tijdens de korrelvulling en gaan met het zaad over. Tijdens de kieming sterft de kiem van de aangetaste zaden vaak af. Het resultaat is een slechte opkomst.

Omdat in Nederland vrijwel alle zaai-zaad ontsmet wordt, spelen kiemschimmels geen grote rol meer. Bij ontsmetting worden alle belangrijke kiemschimmels vrijwel volledig bestreden.

Bij een aantasting door stuifbrand worden de aren zwart. In de kafjes zitten geen korrels, maar alleen zwarte sporen. ▼



▲ Bij steenbrand staan de kafjes van aangetaste aren meer open dan die van gezonde aren. U ziet de aangetaste korrels naar donkergroen en later naar grijsbruin verkleuren.

Sneeuwschimmel – of fusarium op het blad – veroorzaakt onregelmatige bleekbruine, waterige vlekken op het blad. ▼



## Voetziekten

Voetziekten komen voor op de wortels van de plant en op de stengelvoet. Het zijn meestal bodemgebonden ziekten, die vooral in een bouwplan met veel granen sterk kunnen optreden. Bij wintertarwe gaat het vooral om oogvlekkenziekte, scherpe oogvlekkenziekte en tarwehalm-doder.



*Oogvlekkenziekte is chemisch wel goed te bestrijden. Een bestrijding is zinvol wanneer bij het begin van de stengelstrekking (op een gewaslengte van circa 25 cm) 15 tot 20 procent van de stengels is aangetast.*

- **Oogvlekkenziekte** is op de stengelvoet zichtbaar als een ovale vlek met een lichtbruine onscherpe rand en een geelwit centrum. De vlek lijkt op een oog. Meestal ziet u maar één vlek onder aan de stengel. Bij een zware aantasting vergroot het 'oog' zich rondom de stengelvoet en kleurt het donkerder. Bij legering knikt de halm op deze plaats om. Bij zware aantasting kan de opbrengst fors teruglopen.
- **Scherpe oogvlekkenziekte** komt vooral op lichtere klei-, dal- en zandgronden voor. De vlekken hebben een scherp begrensd donkere rand en een wit centrum. Vaak is er meer dan één vlek per stengel te zien. De vlekken komen tot 30 cm boven de grond voor. Deze schimmel kan niet chemisch worden bestreden.
- **Tarwehalm-doder** tast de stengelvoet en de wortels aan. Bij het optrekken van de plant breken de wortels af. De stengelvoet is vaak zwart-glimmend. De schimmel komt vooral voor bij tarwe op tarwe en op plekken met structuurproblemen.
- **Fusariumvoetziekten** laten op de stengelvoet en het onderste stengellid vaak donkerbruine strepen en vlekken zien. Deze kunnen later verbruinen. Fusariumvoetziekten zijn niet chemisch te bestrijden. Het ontsmetten van zaaizaad heeft wel een positief effect.

*Tarwehalm-doder is niet chemisch te bestrijden. Een vruchtwisseling van 1:4 verkleint de kans op aantastingen.*



## Bladziekten

Tot de bladziekten wordt een groot aantal schimmels gerekend. Bladziekten tasten de bladeren en stengels vóór de bloei aan. Meeldauw en bladvlekkenziekte (*Septoria tritici*) kunnen al vroeg in voorjaar voorkomen. Tijdens de fase van stengelstrekking en uitaren kunnen de wintergranen onder meer te lijden krijgen van gele en bruine roest, DTR en kafjesbruin (*Septoria nodorum*).

### Voorkom resistentieontwikkeling

Probeer tijdens het groeiseizoen gebruik te maken van verschillende groepen gewasbeschermingsmiddelen. Hiermee voorkomt u dat schimmels minder gevoelig of zelfs ongevoelig worden voor bepaalde middelen. Wissel – als dat mogelijk is – chemische groepen af. Houd de adviesdoseringen aan, anders neemt de kans op resistentievorming toe.



▲ Tijdens koel en regenachtig weer in het (vroeg) voorjaar kunnen gemakkelijk infecties van bladvlekkenziekte ontstaan.

Zoekplaatje

Kijk eens met andere ogen



Op deze luchtfoto is iets bijzonders te zien. Het gaat om de grote gele baan midden in het perceel. Weet u wat het is? Het is een besmetting met het gerstevergelingsvirus. Deze is door bladluizen over het perceel verspreid. Bekijk uw eigen graanpercelen eens vanuit de lucht. Dit kan met Google Earth op internet, al worden de beelden hier niet regelmatig verversen en kijkt u wellicht naar uw perceel van vorig jaar. Maar het geeft in ieder geval een ander beeld dan wat u ziet tijdens een normale veldinspectie en dat leidt wellicht tot nieuwe inzichten.

### Het weer bepaalt de bladziekte

Het optreden van bladziekten is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Meeldauw kan zich bijvoorbeeld snel uitbreiden in perioden met warm en droog weer, terwijl *Septoria tritici* juist optreedt tijdens koude en natte groeiseizoenen.

Gunstige weer voor infectie	Bladziekte
Warm en droog weer	Meeldauw
Koel en nat weer	Bladvlekkenziekte ( <i>Septoria tritici</i> )
Vochtig weer en matige temperaturen (10 tot 20°C)	Gele roest
Hoge temperaturen (20 tot 30°C)	Bruine roest
Warm en vochtig weer	DTR en kafjesbruin ( <i>Septoria nodorum</i> )



Gewasstadium  
Actie

eerste stengelknoop  
bestrijding meeldauw



*Bestrijding van meeldauw is zinvol zodra u vanaf het begin van stengelstrekking meeldauw constateert op het derde blad van boven. Bij gerst ligt het optimale bestrijdingstijdstip rond het verschijnen van de eerste stengelknoop. Bij tarwe is dit het stadium tussen de eerste en twee stengelknoop.*

## Meeldauw

**Meeldauw tast alle graansoorten aan. In tarwe en gerst is de ziekte van meer betekenis dan in haver en rogge. Door een sterke specialisatie kan de schimmel van de ene graansoort een andere graansoort niet aantasten. Meeldauw komt over het algemeen wat meer voor op zandgrond dan op kleigrond.**

Bij een beginnende meeldauwaantasting ziet u op de bladeren een witgrijs schimmelpluis. Later wordt dit bruinachtig, waarbij de bladeren ook hun groene kleur kunnen verliezen. In het schimmelpluis ontstaan soms kleine, zwarte vruchtlichaampjes met sporen. De aantasting kan voorkomen op blad, blad-schede, stengel en aar.

Meeldauwhaarden worden vaak het eerst gevonden op zware gewassen met een hoge plantdichtheid. De schimmel kan zich bij gunstig weer (warm en droog) met de wind snel over grote afstanden verspreiden.

Meeldauw kan de korrelopbrengsten in tarwe en gerst flinke schade toebrengen. U kunt aantastingen tegengaan door een resistent ras te kiezen. Verder is meeldauw goed chemisch te bestrijden. Een bestrijding is zinvol zodra vanaf het begin van stengelstrekking (eerste stengelknoop voelbaar) meeldauw op het derde blad van boven wordt gevonden.

*Het witgrijze, pluizige schimmelweefsel van meeldauw wordt meestal snel bruin. Bij wegvegen blijft er een lichte vlek zichtbaar. ▼*



*Als er ook zwarte puntjes (vruchtlichaampjes) te zien zijn in het schimmelpluis, is de meeldauw vaak al wat ouder. ▼*





### Bladvlekkenziekte (*Septoria tritici*)

Bladvlekkenziekte kent meerdere varianten. *Septoria tritici* – ook wel bladseptoria genoemd – komt alleen voor bij tarwe. Vaak vindt u deze schimmel al in de winter op de bladeren.

Op jonge tarweplanten ontstaan ronde tot ovale vlekken met lichtgroen weefsel. Daarbinnen zijn zwarte puntjes (vruchtlichamen) zichtbaar. Bij vochtig weer komen de sporen uit de vruchtlichamen vrij. Tijdens de stengelstrekking wordt bladseptoria door spattende regendruppels van onder naar boven in de plant verspreid. De tijd tussen infectie en zichtbaar worden van de symptomen is

*In de geelbruine vlekken van bladseptoria zijn zwarte sporenhoopjes te zien. Deze verplaatsen zich via regenspatten of door het langs elkaar strijken van bladeren. ▼*



ongeveer 3 weken. De vlekken zijn dan meer langgerekt en grijs en bezet met zwarte vruchtlichaampjes. De aantasting blijft vaak beperkt tot de bladeren. Stengels worden weinig en aren vrijwel nooit aangetast.

Hoewel bladseptoria vrijwel altijd aanwezig is in een jong gewas, is de uitbreiding van de infectie tijdens de stengelstrekking sterk afhankelijk van het weer. Bij droog weer vinden nauwelijks infecties plaats. Bij nat weer kunnen zware aantastingen ontstaan. Nat én koel weer geeft de meeste schade.

*Bladseptoria is vrijwel altijd aanwezig in het jonge gewas. De uitbreiding tijdens de stengelstrekking is sterk afhankelijk van het weer. ▼*



Alle tarwerassen worden in meer of mindere mate door bladseptoria aangetast. Een effectieve bestrijding is alleen mogelijk met chemische middelen.

Een bestrijding is zinvol na een periode van regen. Het optimale spuitstip ligt bij het begin van de stengelstrekking (tweede stengelknoop voelbaar).

*Het ziektebeeld van bladseptoria op een volwassen tarweplant: langgerekte geelbruine tot roodbruine vlekken. De aantasting blijft vaak beperkt tot de bladeren. ▼*



Gewasstadium Actie  
tweede stengelknoop  
bestrijding bladseptoria



*Bestrijding van bladseptoria is zinvol na een periode van regen. Het optimale spuitstip ligt bij het begin van de stengelstrekking (als de tweede stengelknoop voelbaar is).*



Gewasstadium

begin tot eind  
stengelstrekking

Actie

bestrijding gele roest



Bestrijding van gele roest is zinvol zodra de ziekte in het gewas wordt waargenomen. Dit kan zowel aan het begin als aan het eind van de stengelstrekking zijn.

## Gele roest

**Gele roest komt vooral voor in tarwe en wat minder in gerst. De ziekte wordt meestal waargenomen tijdens de stengelstrekking van het gewas.**

Bij een aantasting met gele roest ziet u allereerst een lichtgroene vlek op het blad. Daarbinnen ontwikkelen zich snel sporenhoopjes met gele tot oranje gekleurde sporen. De ziekte breidt zich tussen de bladnerven in de lengterichting uit. Hierdoor ontstaan karakteristieke rijen met sporenhoopjes.

*Gele roest ontwikkelt zich vooral bij matige temperaturen (10 tot 20°C). Hoge temperaturen (> 30°C) worden slecht verdragen. ▼*



Gele roest komt vooral voor op de bladeren. Bij een zware ziektedruk worden ook stengels en aren aangetast. Na een infectie ontwikkelt de schimmel zich eerst in de aangetaste plant en in de directe omgeving. Hierdoor ontstaan haarden van gele roest. De verspreiding van de sporen gebeurt voornamelijk via de wind.

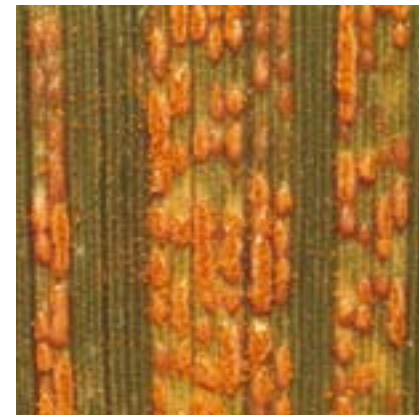
*Gele roest veroorzaakt geeloranje strepen met sporenhoopjes. Bij jonge planten liggen deze ook wel over het blad verspreid. ▼*



Gele roest is rasgebonden. U kunt de kans op een aantasting door gele roest dus verkleinen door een ras te kiezen met een hoge resistentie tegen de ziekte. De Rassenlijst geeft hier informatie over.

Bestrijding van gele roest is zinvol zodra de ziekte in het gewas wordt waargenomen. Dit kan zowel aan het begin als aan het eind van de stengelstrekking zijn.

*De sporen van gele roest lijken op geeloranje poeder. U kunt ze gemakkelijk van de bladeren vegen. Er blijven dan gele strepen over. ▼*

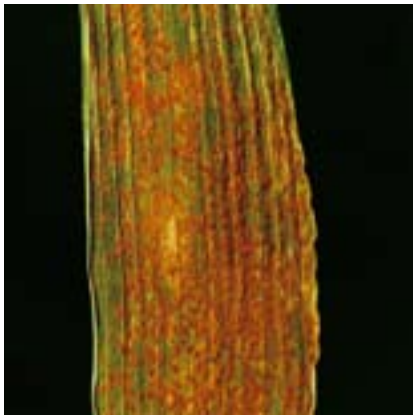


### Bruine roest

**Bruine roest is een ziekte die vaak wat later in het seizoen optreedt. Hoge temperaturen zijn gunstig en kunnen een explosieve uitbreiding van bruine roest geven.**

U herkent bruine roest aan de ronde, bruine sporenhoopjes die op de bladeren en bladscheden ontstaan. Rondom de sporenhoopjes zit vaak een lichtgroen randje (hof). Dit randje is zeer kenmerkend voor bruine roest. De sporenhoopjes liggen tamelijk egaal verspreid over het blad.

*Bruine roest heeft een kenmerkende lichtgroene zoom rondom de sporenhoopjes. Gele en zwarte roest hebben dit niet. ▼*



Bruine roest verspreidt zich meestal over het hele perceel. Sporen worden over grote afstanden met de wind verspreid. Hoge temperaturen (20 tot 30°C) en licht vochtig weer zijn zeer gunstig voor uitbreiding van de schimmel. Hierdoor komt bruine roest meestal pas laat in het seizoen voor. Onder 'optimale' omstandigheden is binnen 5 dagen na infectie al een aantasting in het gewas te zien. Dit gaat veel sneller dan bij gele roest.

*Bruine roest verspreidt zich meestal over het hele perceel. Soms kunnen er kleine haardjes optreden, maar deze vallen vaak niet of nauwelijks op. ▼*



Bruine roest overwintert op levend materiaal. Hierdoor is na een zachte winter veel infectiemateriaal (inoculum) aanwezig, wat later het gewas kan aantasten. Een bestrijding is zinvol zodra de ziekte in het gewas wordt gevonden. Vaak is dit pas aan het einde van de stengelstrekking of later.

*Bruine roest zit voornamelijk aan de bovenkant van het blad. Later ontstaan aan de onderkant zwarte sporenhoopjes, waarin de wintersporen worden gevormd. ▼*



Gewasstadium Actie  
einde stengelstrekking  
bestrijding bruine roest



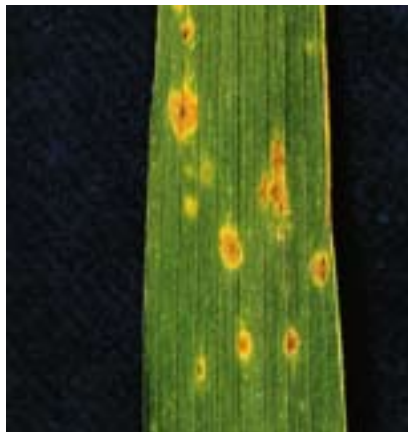
*Bestrijding van bruine roest is zinvol zodra de ziekte in het gewas wordt gevonden. Vaak is dit pas aan het einde van de stengelstrekking.*



### DTR (gele bladvlekkenziekte)

DTR komt vooral voor in tarwe. Regenachtig weer is gunstig voor de schimmel. Een belangrijke infectiebron zijn stoppel- en stroresten.

DTR herkent u aan gele vlekjes met daarin een donkere kern. Het kenmerkende verschil met bladseptoria is dat er geen zwarte stipjes in de kern zitten. DTR ontwikkelt zich vooral goed bij veel regen en een temperatuur boven 10°C. Een lange droge periode van minimaal 5 dagen remt een verdere uitbreiding. De belangrijkste infectiebronnen zijn stoppel- en stroresten. Hierop kan in de herfst sporenvorming plaatsvinden. Een waardplant voor DTR is kweek.



▲ Typische DTR-vlekken met een donkere kern. De vlekken breiden zich uit in de lengterichting van het blad. Eromheen vormt zich een vrij strak afgebakende gele rand.



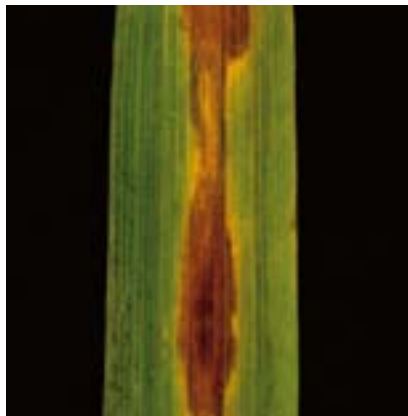
▲ Begin jaren tachtig werd DTR voor het eerst in Nederland gevonden. Vooral tarwe wordt aangetast, maar ook gerst en rogge zijn vatbaar.

### Kafjesbruin (*Septoria nodorum*)

Kafjesbruin kan zowel de bladeren als de aren van tarwe aantasten. De aantasting remt de korrelvulling, waardoor kleine en verschrompelde zaden ontstaan.

Bij kafjesbruin ziet u kleine bruine vlekken op het blad verschijnen. Als de vlekken groter worden, krijgen ze een bleek, okerkleurig middelpunt. Vaak is het blad om de vlekken heen geel gekleurd. Het lijkt veel op DTR, maar bij kafjesbruin vloeien de vlekken na verloop van tijd wat meer samen. Later gaat de schimmel over in de aar, met een bruine verkleuring van de kafjes als gevolg.

De grillige bruine vlekken met een donkerbleek middelpunt zijn kenmerkend voor kafjesbruin. Rondom de vlekken is het blad geel verkleurd. ▼



Bij kafjesbruin worden de aren vanuit de bovenste bladetages aangetast. De verbruining begint meestal aan de toppen van de kafjes. ▼



## Aarziekten

Een aantal bladziekten kan ook schade veroorzaken in de aar. Ze kunnen na de bloei de pakjes (meeldauw) of de korrels (kafjesbruin, sneeuwschimmel) aantasten. Deze ziekten worden ook wel afrijpingsziekten genoemd. Bij ziektebestrijding kunt u deze afrijpingsziekten vaak in één bespuiting meenemen.

Een ziekte die vooral schade geeft in de aar, is aarfusarium. Met grote opbrengstverliezen als gevolg. Bovendien laat deze schimmel giftige stoffen (mycotoxinen) in de korrel achter. Ernstig aangetaste partijen worden bij de afzet geweerd als voedsel voor mens en dier.

### Pak aarfusarium breed aan

- Hanteer een ruime vruchtwisseling.
- Vermijd tarwe of maïs als voorvrucht.
- Voer een kerende grondbewerking uit, zodat achtergebleven gewasresten van risico-voorvruchten (graan, maïs en gras) niet aan de oppervlakte zichtbaar zijn.
- Kies voor resistente rassen.
- Voer zo nodig een gerichte bespuiting tegen aarfusarium uit.
- Gebruik Twin-jet-doppen voor een goede bedekking.

### Aarfusarium

**Bij aarfusarium – ook wel kafjesrood of rode kafschimmel genoemd – zijn de pakjes van de aren aangetast door rode kafschimmels.**

Het kenmerk van aarfusarium zijn de oranjerode kafjes. Ze komen meestal maar op enkele pakjes van een aar voor. Op de plaats van de rode kafjes ziet u meestal ook een donkere, rode verkleuring van de aarspil.

Aarfusarium krijgt vooral een kans bij vochtig weer tijdens de bloei. Bij aanhoudende regen kunnen in deze periode gemakkelijk zware besmettingen ontstaan. Dit kan de korrelvulling zeer sterk remmen.



Vanwege de productie van mycotoxinen is aarfusarium zeer schadelijk. Deze giftige stoffen worden na infectie van de aren gevormd en blijven achter in de korrel. De meeste mycotoxinen, waarvan DON (deoxynivalenol) een belangrijke vertegenwoordiger is, zijn in hogere concentraties giftig voor mens en dier. Tussen tarwerassen bestaan verschillen in resistentie tegen aarfusarium. De inzet van hoogresistente rassen vermindert de kans op een aantasting. Wanneer vanwege de weersomstandigheden een infectie van aarfusarium wordt verwacht, kunt u tijdens de bloei een chemische bestrijding uitvoeren. Hiervoor kunt u gebruikmaken van diverse beslissingondersteunende systemen (BOS).

*Bij aarfusarium verkleuren alleen de aangetaste pakjes roze tot oranjeachtig. De rest van de aar blijft groen. ►*

◄ *Bij een ernstige aantasting met aarfusarium wordt de vochttoevoer naar de top van de aar verstoord. Het gedeelte van de aar boven de aantasting verbleekt dan. Aangetaste aren blijven meestal rechtop staan, gezonde aren buigen.*



## Houd ze in de gaten!

Hoewel ze qua uiterlijk en grootte sterk van elkaar verschillen, kunnen deze dieren een behoorlijke schade aanrichten in een graangewas. Het lastige is dat ze zich lang niet elk jaar laten zien. Daardoor vergeet u ze weer.



Graantrips  
Slakken



Veldmuis  
Fritvlieg



## Wat is hier aan de hand?



Links staat de tarwe er aanzienlijk slechter bij dan rechts. Waardoor komt dit? De boosdoeners zijn slakken. Links is behoorlijke slakkenschade te zien, rechts echter niet. Oorzaak: het betreffende perceeldeel is iets grover weggelegd, waardoor slakken hier gemakkelijker een schuilplaats tussen de kluiten hebben kunnen vinden. Rollen met een zware rol, meteen na het zaaien, was hier een goede methode geweest om de grond wat fijner te maken.

## Plagen

Wintergranen kunnen door een groot aantal plagen worden aangetast. Maar niet elke plaag is even gevaarlijk voor het gewas. In het schema is een indeling gemaakt naar belangrijke en minder belangrijke plagen. De belangrijke plagen worden hierna uitvoerig besproken, de minder belangrijke komen zijdelings aan bod. Plagen die bijna nooit voorkomen, worden alleen in het schema genoemd.

Viruziekten	Insecten	Andere dieren	Aaltjes
Gerstevergeling-ziekte	Bladluis	Slakken	Havercysten-aaltje
Gerstegeelmo-zaïek	Graanhaantje	Vogels	Stengelaaltje
	Tarwestengel-galmug	Muizen	
	Fritvlieg	Hazen	
	Emelten	Reeën	
	Ritnaald		
	Tarwegalmug		
	Smalle graan-vlieg		
	Trips		
	Graanmineer-vlieg		
	Hessische mug		

Rood = veel voorkomend en/of veel schade  
Oranje = soms voorkomend en/of weinig schade  
Geel = bijna nooit voorkomend en/of geen schade

### Gerstevergelingsvirus

Van de bestaande virusziekten in granen is alleen het gerstevergelingsvirus soms schadelijk voor de korrelopbrengst. Dit virus wordt in de herfst door besmette bladluizen overgebracht.

Een besmetting met het gerstevergelingsvirus herkent u aan de heldergele bladpunten. Bij tarwe kan het blad in een later stadium wat roodpaars kleuren. Aangetaste planten blijven klein en stoelen sterk uit.

*Het gerstevergelingsvirus veroorzaakt gele bladtoppen. De bladluizen, die het virus overbrengen, dringen het gewas binnen via bermen en randen van percelen. Om die reden hebben alleenstaande planten of planten aan perceelranden vaak de zwaarste schade. ▼*



Gerstevergelingsvirus is vooral schadelijk wanneer het gewas al in de herfst wordt aangetast. Bij latere infecties in het voorjaar of in de vroege zomer veroorzaakt het virus geen wezenlijke hinder meer voor de gewasontwikkeling.

Een chemische bestrijding is zinvol wanneer u vanaf het 2- tot 3-bladstadium luizen in het gewas aantreft.

### Bladluizen

Bladluizen zuigen aan de plant. Bij grote aantallen luizen kan dit ernstige zuigschade veroorzaken. Ook scheiden de diertjes honingdauw uit, die als een glimmende, kleverige massa op het blad achterblijft. Hierop kunnen zich zwartschimmels ontwikkelen.

In de herfst en in het vroege voorjaar kunnen bladluizen het gerstevergelingsvirus overbrengen (zie ook Gerstevergelingsvirus).

Bladluizen komen in het gewas voor, zowel op het blad als in de aar. Zuigschade is te herkennen aan de gele plekken op het blad. Vaak sterven de aangestoken bladeren versneld af. Bij een ernstige aantasting kunnen de korrels verschrompelen.

Een vroege, massale aantasting (tot aan de melkrijpe fase) kan veel opbrengstschade geven. Een chemische bestrijding is zinvol wanneer vóór en tijdens de bloei meer dan 30 procent van de halmen met luizen is bezet. Na de bloei ligt het omslagpunt bij ongeveer 70 procent luisbezetting. Over het algemeen geldt: hoe hoger de opbrengstverwachting, hoe eerder een bespuiting rendabel is.



▲ In de granen kunnen meerdere bladluissoorten zuigschade veroorzaken. Eén ervan is de roos-grasluizen.

### Fritvliegen

De fritvlieg legt in de herfst eitjes in de kiemplant. In het voorjaar komen de larven uit. Die vreten het hartblad van jonge graanplanten kapot.

Schade door fritvliegen kunt u zien aan het slap en geel worden van het hartblad. Meestal kan dit blad er zo uitgetrokken worden. Vaak treedt ook verdikking van de stengel op. Schade aan kiemplanten is te voorkomen door zaaizaadontsmetting en niet te vroeg zaaien (vanaf oktober zijn de vliegen er niet meer).

*Verdikte gerststengels, veroorzaakt door de larve van de fritvlieg. Bij het opensnijden van de stengel zijn vaak de doorschijnend witte larven te zien. ▼*



### Graanhaantjes

De larven van graanhaantjes kunnen in de zomer de bovenkant van het blad streepsgewijs wegvreten. De laatste jaren neemt de schade toe.

De larven van het graanhaantje zijn geel van kleur. In de zomer zijn ze vaak bedekt met zwart slijm. Ze lijken daarvoor op kleine slakjes.

Een bestrijding is zinvol zodra op 10 procent van de halmen larven voorkomen.

*Vraatschade door de larven van het graanhaantje in haver. Het blad wordt streepsgewijs in de lengterichting weggeweten. De meeste larven zitten op het vlagblad. ▼*



### Ritnaalden

Schade door ritnaalden komt soms voor in graan op gescheurd grasland. De beestjes vreten de stengel van de jonge kiemplant aan.

Ritnaalden zijn dunne, harde, donkergele larven van ongeveer 2 cm lang. Ze leven op de grond. Schade ontstaat als de larven vlak boven het zaad de stengel aanvreten. De aangevreten planten verwelken, kleuren geel en gaan uiteindelijk dood. Bij droog weer tijdens het zaaien en groeizaam weer erna kan het gewas zich snel en goed ontwikkelen, waardoor de kans op schade vermindert.

*Ritnaalden zijn de larven van de kniptor. Ze komen vooral voor in grasland. Schade treedt vooral op wanneer er graan op gescheurd grasland wordt ingezaaid. ▼*





### Slakken

**Slakkenschade komt vooral voor op kleigronden met een zwaarte vanaf 25 procent afslibbaar. Door vraat aan zaad en jonge kiemplanten kan de opkomst van een gewas zeer sterk worden geschaad.**

Vooraf de akkeraardslak veroorzaakt schade. Deze naaktslak vreet de planten boven- en ondergronds aan. Kiemende zaden en jonge kiemplantjes gaan daarvoor vaak volledig verloren. Vanaf het 2-bladstadium worden alleen nog de bladeren aangevreten en kan de plant zich meestal herstellen.

*Een door slakken aangevreten tarweplant. Soms vreten deze dieren ook de kiem uit het nog niet gekiemde zaad. ▼*



Slakken houden van vochtige omstandigheden. In ruige en bladrijke gewassen, zoals koolzaad en groenbemesters, kunnen ze zich zeer snel vermeerderen. Wintergranen kunnen daar vervolgens zeer veel schade van ondervinden.

Om zich te beschermen tegen natuurlijke vijanden, droogte en vorst verschuilen slakken zich in holten en achter grove kluiten. Een fijnkluitiger zaaibed is daarom een zeer effectieve maatregel tegen slakken. Op zware klei gronden wordt hiervoor vaak een zware rol ingezet. Bij een zeer hoge slakkendruk kunt u eventueel slakkenkorrels aan het zaaizaad toevoegen.

*Om het risico op slakkenschade te verkleinen kunt u zwaardere kleigronden na het zaaien het best met een zware rol aandrukken. ▼*



### Emelten

**Schade door emelten komt soms voor in graan op gescheurd grasland. Emelten vreten aan de wortelhals en aan de bladeren van jonge kiemplanten.**

Emelten zijn grauwgrijze larven van 1 tot 1,5 cm lang. De larven liggen op de grond of zitten in de plant. Aangevreten planten verwelken, worden geel en gaan uiteindelijk dood.

Droog weer tijdens het zaaien en vochtige weersomstandigheden gedurende de kieming zorgen voor een sterk gewas. Dit vermindert de kans op schade door emelten.

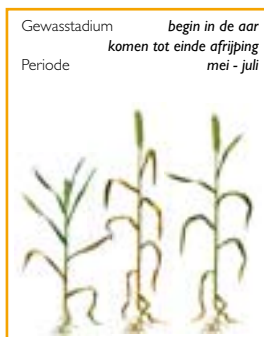
*Emelten zijn de larven van de langpootmug. Ze leven gewoonlijk in grasland. In graanpercelen op gescheurd grasland kunnen de emelten aan jonge kiemplanten vreten. ▼*



## 2.7 Legering



Legering treedt vooral op in zware en dichte gewassen. De oorzaak is vaak een legeringsgevoelig ras en een (te) ruime stikstofbemesting. De stengelvoet ontwikkelt zich dan niet goed, waardoor de stevigheid te wensen overlaat. Bij zware neerslag of veel wind kan zo'n zwakke stengelvoet gemakkelijk gaan knikken.

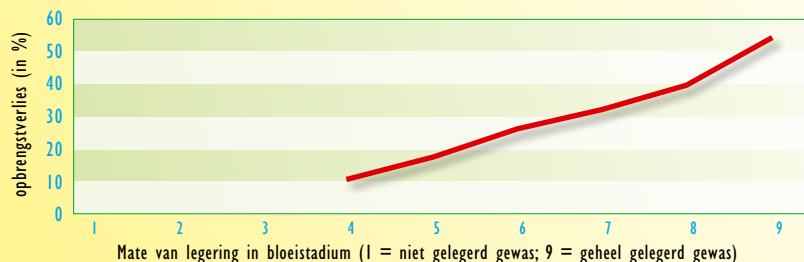


### Grote gevolgen voor opbrengst en oogst

Legering treedt meestal op na de bloei. Het gewas is dan nog bladrijk en het aargewicht neemt door de korrelvulling sterk toe. Het gewas wordt dan topzwaar. In gelegerde gewassen blijft de groei sterk achter. Vooral bij vroege legering heeft dit een duidelijk effect op de korrelopbrengst.

Legering geeft ook problemen bij de oogst. Meestal daalt de oogstcapaciteit fors als het gewas niet meer rechtop staat of helemaal plat ligt. Het is dan moeilijker op te nemen met het maai-bord. Bovendien kunnen er onkruiden door een plat gewas heen groeien. De maaidorser gaat stropen vanwege de taaie, groene onkruiddelen.

*Bij sterk gelegerde graangewassen kan het opbrengstverlies oplopen meer dan 50%.*



### Teelmaatregelen tegen legering

Het optreden van legering hangt nauw samen de stevigheid en de lengte van het stro. Beide kenmerken zijn sterk rasgebonden. In de Rassenlijst zijn de verschillende rassen daarom gewaardeerd op strolengte en -stevigheid. Andere factoren die stevigheid en wortelontwikkeling negatief beïnvloeden en dus legering in de hand werken:

- (te) ruime stikstofvoorziening: bevordert een dichte, zware gewasontwikkeling
- veel zaaizaad: bevordert een dichte, zware gewasontwikkeling
- voetziekten, met name oogvlekkenziekte: verzwakken de stengelvoet

## Groeiregulatoren

De rassenkeuze bepaalt in hoge mate de kans op legering. In de Rassenlijst zijn de verschillende rassen gewaardeerd op strolengte en -stevigheid. Met een afgewogen rassenkeuze, een juiste bemesting en een gepaste zaaizaadhoeveelheid kan het risico van legering al een flink stuk worden afgedekt.

Voor nog meer oogstzekerheid kunt u tijdens het groeiseizoen een groeiregulator toepassen. Een groeiregulator werkt remmend op de lengtegroei van

de stengel en bevordert de diktegroei. Hierdoor wordt het gewas korter en steviger. Of een groeiregulator zinvol is, hangt vooral af van de productiviteit van het gewas. Vuistregel: zandgronden met een opbrengstverwachting tot 8 ton per ha kunnen zonder groeiregulator, mits de stikstofvoorziening (organische mest) niet te ruim is. Bij een verwachting van meer dan 8 ton of een ruime stikstofvoorziening is een groeiregulator beslist aan te raden. Dit geldt voor vrijwel alle wintergranen op klei-, löss- en dalgronden.

*Een mooi, zwaar gewas met goed gevulde koppen is gevoeliger voor legering. Vooral bij slagregens houdt zo'n perceel zich vaak moelijk staande. ▼*



### Spuit bij groeizaam weer

Voor een goede opname van groeiregulatoren is groeizaam weer nodig. Bij bewolkt weer en een voldoende hoge temperatuur kan de hele dag worden gespoten. Bij zonnig weer moet de relatieve luchtvochtigheid hoog genoeg zijn. Dit is meestal het geval tegen de avond of 's ochtends vroeg.

Gewasstadium eerste tot tweede stengelknoop  
Actie toepassen groeiregulatoren



*Groeiregulatoren past u meestal aan het begin van de stengelstrekking (eerste tot tweede knoop) toe. Voor een goede werking moet het gewas goed in de groei zijn. Ook de temperatuur moet voldoende hoog zijn. Sommige middelen werken pas vanaf 15°C.*

*De kans op legering is te verminderen door een ras te kiezen met een goede strostevigheid. Kijk hiervoor in de Rassenlijst. ▼*

	Wintervastheid	Dm	Gladius	ms
1.		8		
2.	Strolengte (100-90cm)	111	107	110
3.	Stevigheid van het stro	7 <sup>+</sup>	8	8
4.	Vroegheid van in ear komen	6 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>	5 <sup>+</sup>
5.	Vroegrijpheid	7 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>	5 <sup>+</sup>
	Geschiktheid			5







## Deel 3

# Zomergranen



## 3.1 Rassenkeuze



Bij de teelt van zomergranen moet eerst een soortkeuze worden gemaakt. De belangrijkste opties zijn zomertarwe, voergerst en brouwgerst. Met brouwgerst wordt meestal het beste financiële resultaat behaald, maar deze teelt vraagt ook de meeste aandacht en vakkennis.

### Grondsoort en productbestemming

Bij de keuze van een zomergraan zijn vooral de grondsoort en de bestemming van het product belangrijk. Op lichtere gronden – waarop de meeste zomergranen worden geteeld – heeft zomergerst meestal de voorkeur boven zomertarwe. Zomergerst bloeit wat eerder, waardoor de korrelzetting vóór de zomerdroogte valt. De opbrengstpotentie is daardoor wat groter.

De bestemming van het product is vooral belangrijk bij de keuze tussen voer- of brouwgerst. Brouwgerstrassen moeten aan bepaalde kwaliteitseisen voldoen. Goede partijen brouwgerst krijgen een premie, waarvan de hoogte afhangt van de kwaliteit van de partij, maar ook van het ras. Overleg daarom altijd met uw handelaar of coöperatie welke rassen zij accepteren voor brouwgerst en welke premieverschillen er tussen de rassen zijn.

### Liever brouwgerst dan voergerst

Vanwege de (mogelijke) extra premie komt het hectaresaldo van brouwgerst vrijwel altijd hoger uit dan dat van voergerst. Kies daarom bij voorkeur voor een brouwgerstras. Bedenk ook dat u voergerst nooit als brouwgerst kunt afzetten, maar brouwgerst wél als voergerst.

Voergerst is een optie wanneer van tevoren al vaststaat dat de brouwgersteisen niet kunnen worden gehaald. Dit is onder meer het geval op heterogene percelen ('bonte grond') en op percelen waarop veel dierlijke mest is uitgereden (bijvoorbeeld door wisselbouw met maïs). De kans op een te hoog eiwitgehalte is hier tamelijk groot. Ook voor kleine percelen is voergerst vaak de enige optie, omdat het samenvoegen van veel kleine brouwgerstpartijen de gewenste homogeniteit te sterk vermindert.

## Eisen aan brouwgerst

Om in aanmerking te komen voor een kwaliteitspremie, moet brouwgerst aan een aantal eisen voldoen. De belangrijkste is dat het eiwitgehalte niet hoger mag zijn dan 11,5 procent en niet lager dan 9,5 procent. Het optimum ligt tussen 10 en 11 procent. Dit eiwitgehalte wordt sterk beïnvloed door het groeiseizoen en door de teeltmaatregelen die u neemt, maar er zijn ook duidelijk rasverschillen.

Kies daarom altijd voor een ras met een hoge brouwkwaliteit; deze eigenschap staat vermeld in de Rassenlijst. Behalve aan het eiwitgehalte stellen de mouterijen ook eisen aan de sortering van de partij. Zo moet het aandeel volgerst (korrels > 2,5 mm) minimaal 90 procent zijn en mag het aandeel doorval (korrels < 2,2 mm) maximaal 2 procent zijn. Ook hierbij zijn er duidelijke rasverschillen.



### Natte herfst: veel zomertarwe

*Bij mooi zaaiweer in de herfst kiezen telers op klei standaard voor wintertarwe, vanwege het hogere saldo. Alleen bij een zeer natte herfst en winter wordt massaal uitgeweken naar zomertarwe, zoals na de kletsnatte herfst van 1999 (42.000 ha zomertarwe) en 2001 (29.000 ha). Normaal schommelt het areaal zomertarwe tussen 15.000 en 20.000 ha.*

*Mouterijen nemen vaak maar een beperkt aantal, vooraf geselecteerde gerstrassen af. Check daarom altijd bij uw afnemende coöperatie of handel of uw ras wel in aanmerking komt voor een brouwgerstpremie. ▼*

### Zomertarwe op kleigrond: vaak een noodmaatregel

Op kleigrond heeft wintertarwe sterk de voorkeur boven zomertarwe. De gemiddelde opbrengst van wintertarwe ligt ongeveer 2 ton per hectare hoger dan die van zomertarwe. Zomertarwe op kleigrond is vaak een noodmaatregel, als er bijvoorbeeld door slechte weersomstandigheden geen (of te laat) wintertarwe kan worden gezaaid. Tot ongeveer begin januari kunt u het beste wintertarwe inzaaien. Vanaf februari heeft zomertarwe de voorkeur. Op biologische bedrijven is zomertarwe wel een goede optie, omdat onkruiden hierin beter mechanisch te bestrijden zijn dan in wintertarwe. Ook is zomertarwe iets minder ziektegevoelig dan zomergerst.

### Zomertarwe op zand- en dalgrond: vocht cruciaal

Voor een goede opbrengst op lichte grond heeft zomertarwe continu voldoende vocht nodig. Dit maakt alleen de vochthoudende zand- en dalgronden en leemachtige gronden geschikt voor zomertarwe. Op deze gronden doen de hectaresaldo's niet onder voor die van zomergerst. Zomertarwe is in de regel wat gemakkelijker te telen dan zomergerst. Zomertarwe heeft minder last van legering, waardoor de oogstzekerheid wat groter is. Zomertarwe wordt vaak als baktarwe afgezet. Daarbij moet wel het optreden van schot worden voorkomen.



## 3.2 Grondbewerking & zaaien



### Ploegen: basis voor goed gewas

Ploegen geeft de bouwvoor een groot waterbergend vermogen en biedt planten de ruimte voor een goede wortelontwikkeling. Aanwezige onkruiden werkt u met ploegen diep onder. Zo krijgen ze geen kans om zich te ontwikkelen. Ook gewasresten worden met ploegen goed ondergewerkt, waardoor ziekten niet op deze resten kunnen overleven. Het is de meest gebruikelijke hoofdgrondbewerking voor zomergranen.

Gebeurt het ploegen ruim voor het zaaien, dan heeft de grond voldoende tijd

om te bezakken. Het zaaibed kan dan vrij eenvoudig met een eg, cultivator of andere zaaibedbereider worden klaargelegd. Als de tijd voor bezakking ontbreekt, moet u de bouwvoor eerst aandrukken, bijvoorbeeld met een vorenpakker achter de ploeg.

Over het algemeen geldt dat het zaaibed voor zomergranen minder grof moet zijn dan voor wintergranen. Een te grof zaaibed kan de vochtvoorziening van de top laag in gevaar brengen. Hierdoor kan het pas ontkiemde zaad uitdrogen.

Zomergranen stellen relatief weinig eisen aan grondbewerking, zaaibedbereiding en de manier van zaaien. Veel methoden kunnen tot een goed resultaat leiden. Het is wél belangrijk dat u op tijd zaait. De eerste helft van maart is voor de meeste zomergranen optimaal, of zodra de structuur van de grond het toelaat.

*De optimale ploegdiepte voor alle graangewassen op alle grondsoorten is 20 tot 25 cm. Deze werkdiepte geeft een goede beworteling van de bouwvoor en verhoogt het waterbergend vermogen. ▼*



*Voor een regelmatige zaaidiepte is een gelijkmatige top laag van ongeveer 2,5 cm nodig. Zorg ervoor dat deze losse top laag goed verkruid is en op een vaste onderlaag (bezakte bouwvoor) ligt. ▼*





## Vroeg zaaien biedt voordelen

Een zeer belangrijke en nogal eens onderschatte teeltfactor bij zomergranen is het zaaitijdstip. Niet alleen voor de opbrengst (zie grafiek), maar ook voor de brouwkwaliteit is vroeg zaaien vrijwel altijd gunstig. Bij vroeggezaaide brouwerst is het eiwitgehalte in de korrel vaak iets lager dan bij laat gezaaide brouwerst. Dit is gunstig voor de kwaliteit, vooral in teeltgebieden waar het eiwitgehalte van nature al tegen de bovengrens van 11,5 procent ligt. Ook het volgerstpercentage wordt door vroeg zaaien vaak positief beïnvloed.

*Bij een vroege zaai zitten ritnaalden (foto) en emelten meestal nog diep verscholen in de ondergrond. Daar kunnen ze nog geen schade aanrichten aan het jonge graangewas. ▼*



Andere voordelen van vroeg zaaien zijn: minder gevoeligheid voor insecten (onder andere ritnaalden, emelten en fritvliegen) en schimmelziekten (waaronder meeldauw en dwergroest) en minder droogtegevoeligheid door een diepere beworteling. Ook hebt u met vroeg gezaaide zomergerst minder kans op aantasting door het gerstevergelingsvirus.

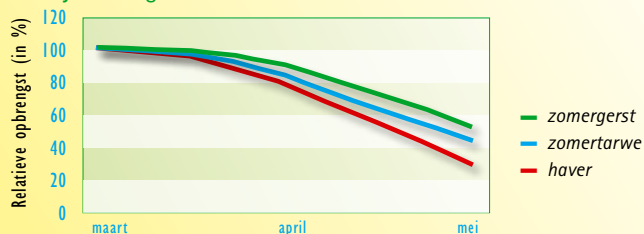
Een nadeel van vroeg zaaien is de iets grotere gevoeligheid voor legeren, vanwege het wat langere stro en de zwaardere aren.

## Eerste helft maart = optimaal

Het optimale zaaitijdstip voor zomergerst is de eerste helft van maart. Omdat zomergerst van alle zomergranen het minst reageert op daglengte, kunt u deze ook nog in de tweede helft van maart inzaaien zonder duidelijke opbrengstderiving.

Zomertarwe moet vóór 15 maart in de grond zitten. Iedere dag later levert minder opbrengst op. Als de omstandigheden het toelaten, kan ook al in februari (over de vorst) worden ingezaaid. Haver en zomerrogge moet u - zo mogelijk - beide vóór 1 maart zaaien.

Zaaitijd zomergranen



## Telers zaaien vaak te laat

In Nederland wordt zomergerst meestal pas eind maart-begin april gezaaid. Dat is veel later dan het optimale tijdstip: vóór half maart. Wanneer de (onder)grond het toelaat, kan zomergerst (en ook andere zomergranen) al vanaf begin februari worden gezaaid, zonder nadelen voor opbrengst en kwaliteit. Alleen op slempgevoelige gronden doet u er goed aan de periode tussen zaaien en opkomst kort te houden en dus niet al te vroeg te zaaien.



Het zaaizaadlabel geeft veel informatie over het zaaizaad. Naast soort en ras staan onder meer het duizendkorrelgewicht (DKG) en de kiemkracht vermeld. Het eerste is van belang om de hoeveelheid zaaizaad per hectare te bepalen. Hoe hoger het duizendkorrelgewicht, hoe meer zaaizaad u nodig hebt. De kiemkracht geeft het percentage zaden aan dat onder optimale omstandigheden kiemt. Bij kiemgroep 1 (90-100 procent kiemkracht) kunt u de normale hoeveelheid zaaizaad aanhouden. Bij kiemgroep 2 (85-89% kiemkracht) moet de zaaizaadhoeveelheid met 5 tot 7 procent omhoog.



▲ Door het zwakkere wortelstelsel is zomergerst veel gevoeliger voor een slechte bodemstructuur dan andere zomergranen. Zomergerst dringt hierdoor moeilijker door in verdichte lagen. Hef deze verdichte lagen voor de teelt zo veel mogelijk op en geef voldoende fosfaat voor een goede wortelontwikkeling.

De optimale zaaidiepte voor zomergerst en zomertarwe is 2 tot 4 cm. Bij dieper zaaien moet de plant te veel energie besteden om boven te komen. Een zwakkere ontwikkeling, een minder goede uitstoeeling en een grotere gevoeligheid voor ziekten zijn het gevolg. Ondieper zaaien vergroot de kans op droogliggen en wegpijken door vogels.



Vrijwel alle zomergranen in Nederland worden in rijen gezaaid, met een rijenafstand van 12,5 cm. Zo krijgt het gewas alle ruimte voor een goede uitstoeeling en groei, waardoor er veel aren per vierkante meter kunnen worden gevormd. Rijenzaai gebeurt meestal met een nokkenradzaaimachine of met een pneumatische zaaimachine. ▼



## Hoeveelheid zaaizaad

Voor een goed gewas zomergerst moeten er in het voorjaar 175 tot 225 planten per vierkante meter staan. Omdat de opkomstpercentages in de praktijk variëren van 70 tot 95 procent, moet u ongeveer 250 kiemkrachtige zaden per vierkante meter uitzaaïen. De hoeveelheid zaaizaad die hiervoor nodig is, hangt af van het duizendkorrelgewicht (DKG).

Het duizendkorrelgewicht staat vermeld op het NAK-label (meestal 40-55 gram). Zomertarwe stoelt duidelijk minder uit dan zomergerst en vormt per plant minder aren. Daarom moeten er per vierkante meter meer planten staan (250-275), waardoor meer zaaizaad nodig is.

### Zaaizaadhoeveelheid van zomergerstrassen\*

Zaaiomstandigheden	Hoeveelheid zaaizaad in kg/ha bij DKG:			
	40	45	50	55
Zeer goed (90% opkomst)	100	110	120	130
Gemiddeld (80% opkomst)	110	120	130	140
Matig (70% opkomst)	120	130	140	150

\* Bij late zaai moet 10% meer zaaizaad worden gebruikt.

### Zaaizaadhoeveelheid van zomertarwerassen

Zaaiomstandigheden	Hoeveelheid zaaizaad in kg/ha bij DKG:			
	40	45	50	55
Zeer goed (90% opkomst)	115	130	145	160
Gemiddeld (80% opkomst)	125	140	155	175
Matig (70% opkomst)	155	175	195	215

Voor zomertarwe zijn 250 tot 275 planten per vierkante meter gewenst. Hierdoor liggen de optimale zaaizaadhoeveelheden wat hoger dan bij zomergerst.

## Veel zaaizaad is ongewenst

Voor de teelt van zomergerst, en dan met name brouwergerst, is het gebruik van veel zaaizaad ongewenst. Hoge zaaizaadhoeveelheden zorgen namelijk voor hoge plantaantallen. Het gewas produceert dan minder korrels per aar, met vaak ook lagere duizendkorrelgewichten. Vooral dit laatste is ongunstig voor brouwergerst. Met een afnemende korrelgrootte neemt namelijk ook het volgerstpercentage af en dat kan weer een groot effect hebben op de kwaliteitsuitbetaling (premie) van de oogst. Nóg een nadeel van een hoge zaaidichtheid is dat die de stevigheid en ziektegevoeligheid negatief beïnvloedt.

De korrelopbrengsten van zomergerst worden overigens nauwelijks beïnvloed door de hoeveelheid zaaizaad. Bij zaaizaadhoeveelheden van 60 tot 200 kg per ha (100-350 planten/m<sup>2</sup>) zijn de opbrengsten vrijwel gelijk. Dankzij het enorme compensatievermogen van het gewas worden lage plantaantallen grotendeels gecompenseerd door meer korrels per aar en zwaardere korrels.



# 3.3 Bemesting



De bemesting van zomergranen draait hoofdzakelijk om stikstof. Toch mogen ook kali, fosfaat en een aantal kleine voedingstoffen, zoals zwavel en mangaan, niet worden vergeten. Vooral op lichtere gronden kunnen gemakkelijk tekorten optreden, met soms grote opbrengstverliezen tot gevolg.



## Stikstofbemesting

Stikstof is veruit het belangrijkste voedingselement voor zomergranen. Het bepaalt in belangrijke mate de uitstoe-ling, aarvorming, korrelzetting en korrelvulling van het gewas. Van alle graan-soorten gaat zomergerst het zuinigst om met stikstof. Per ton korrel ligt de stik-

stofbehoefte tussen 12 en 15 kg per ha. Bij zomertarwe is dit 15 tot 18 kg en bij winter tarwe zelfs 22 tot 25 kg N/ha.

*Meer informatie over de werking van stikstof, fosfaat, kali en sporenelementen vindt u in deel 2, op pag. 30 en verder.*

### Stikstofbemestingsrichtlijnen voor zomergranen

Gewas	1 <sup>e</sup> gift		2 <sup>e</sup> gift		
	Advies	Maximaal	Advies	Maximaal	Minimaal
Zomertarwe*	120 - Nmin	80	170 - Nmin	50	20
Brouwgerst	90 - Nmin		0		
Voergerst	110 - Nmin		0		
Haver	100 - Nmin	80	130 - Nmin	30	20

*\* Om de opbrengst te verhogen kan in zomertarwe de tweede gift iets worden verhoogd of nog een derde gift van 25 tot 30 kg N/ha worden toegediend.*

*Om de hoeveelheid minerale stikstof (Nmin) in de grond vast te stellen, neemt u voor de eerste gift (aan het einde van de winter) een stikstofmonster in de laag van 0 tot 60 cm.*

## Inzicht in de stikstofbehoefte

Wie na de eerste gift inzicht wil krijgen in de precieze stikstofbehoefte van een gewas, kan gebruikmaken van verschillende technieken. Zo zijn er systemen waarmee met behulp van sensoren of infraroodmetingen de blad- of biomassa wordt gemeten. Deze meetgegevens worden omgezet in biomassa-kaarten, waarmee een plaats-specifieke bemesting kan worden uitgevoerd. Een eenvoudige, handmatige methode is het aanleggen van een stikstofvenster. Creëer hiervoor een plek in een tarweperceel van 5 x 5 meter, waar u ongeveer 30 kg N per ha minder stikstof strooit. In dit venster wordt een eventueel tekort aan stikstof vroegtijdig zichtbaar.

## Zomergerst: stikstof in één keer

In zomergerst kunt u de benodigde stikstof het beste in één keer geven, direct bij het zaaien.

- **Brouwergerst: 90 kg N/ha – Nmin**
- **Voergerst 110 kg N/ha – Nmin.**

In meerjarige proeven zijn bij stikstofdeling geen duidelijke voordelen voor de korrelopbrengst naar voren gekomen. En voor de brouwkwaliteit werkt een stikstofdeling eerder negatief dan positief. Alleen op weinig mineraliserende zandgronden kan een bijbemesting tijdens het groeiseizoen soms gunstig zijn voor de opbrengst en de kwaliteit. Deze bemesting kunt u het beste uitvoeren wanneer het gewas in de aar staat. In een vroeger stadium is de kans op doorwasvorming te groot. In de regel is 30 kg N per ha voldoende om het gewas weer op gang te helpen.



## Zomertarwe: stikstof in twee of drie delen

In zomertarwe kunt u de stikstofgift het beste in tweeën opsplitsen. Dien de eerste gift vóór of direct na het zaaien toe. Deze startgift moet met name zorgen voor een snelle beginontwikkeling en een goede spruit- en aarontwikkeling. In verband met mogelijke zoutschade mag de eerste gift niet hoger zijn dan 80 kg N/ha. Bij een zeer lage bodemvoorraad kan de berekende adviesgift hoger zijn dan 80 kg N. In dat geval mag u het verschil bij de tweede gift optellen.

De tweede gift kunt u het beste toedienen in het 1-tot-2-knopenstadium. Deze gift is vooral bedoeld om de spruiten te laten uitgroeien tot volwaardige aren. Als er veel groene massa, zoals een groenbemester of bietenblad, is ondergeploegd, kan de tweede gift worden verlaagd met 20 tot 30 kg N/ha.

Is de zomertarwe zeer vroeg gezaaid en heeft die een behoorlijke opbrengstpotentie (meestal op kleigrond), dan kunt u eventueel nog een derde gift van 25 tot 30 kg N/ha toedienen. Bedenk wel dat het gewas dan iets later afrijpt en het oogsttijdstip dus wat later valt.

- **Zomertarwe, eerste gift: 120 kg N/ha – N min**
- **Zomertarwe, tweede gift: 40-50 kg N/ha**

◀ Vroeg gezaaide zomertarwe op klei heeft een opbrengstpotentie die nauwelijks onderdoet voor die van (laatgezaaide) wintertarwe. Voor een hoge opbrengst moet nog een derde stikstofgift van 25-30 kg N/ha worden gegeven, bij voorkeur vlak voor het in de aar komen. Voorwaarde is wel dat het gewas nog goed in de groei zit en deze aanvullende stikstof kan benutten.

Gewasstadium Actie begin aarstrekking  
tweede stikstofgift



Voor de tweede stikstofgift in zomertarwe (maar ook voor de inzet van veel herbiciden en groeiregulatoren) moet u weten wanneer het eerste knopenstadium is aangebroken. Dit kunt u beter voelen dan zien. Knijp iets boven de plantvoet met wijsvinger en duim in de hoofdstengel, dan komt u de knoop tegen (vaak wat dieper in de stengel).





### Geen drijfmest in brouwergerst!

Drijfmest is een relatief goedkope en daardoor aantrekkelijke stikstofbron voor de graanteelt. Toch kunt u deze mest beter niet gebruiken in brouwergerst. Omdat de stikstof uit drijfmest ook nog laat voor het gewas beschikbaar komt, kan het eiwitgehalte te ver doorschieten. Hierdoor wordt de oogst ongeschikt voor de mouterij en vervalt de brouwpremie.

In voergerst en zomertarwe is drijfmestgift wel een prima optie. Aangezien de stikstof uit drijfmest relatief laat vrijkomt, is het raadzaam vóór het zaaien een startgift met een kunstmeststikstof te geven. 25 tot 30 kg N/ha (= ca. 100 kg KAS) is voldoende voor een goede begintwikkeling van het gewas.

### Fosfaat: let op streefwaarde

Fosfaat wordt vrijwel altijd in bouwplanverband toegediend, vaak voor aardappelen of suikerbieten. In de regel is dat voldoende voor zomergranen. Alleen bij een Pw-getal beneden de streefwaarde kan het zinvol zijn vóór het zaaien een fosfaatgift te geven. Als richtlijn voor zeelei en zavel geldt (in kg  $P_2O_5$  per ha):  $140 - 4 \times Pw$ -getal. Voor zand-, dal-, lössgrond en rivierklei geldt:  $100 - 4 \times Pw$ -getal. Zomergerst heeft een iets hogere fosfaatbehoefte dan zomertarwe (+ 30 kg).

### Kali: alleen op zand- en dalgrond

Net als fosfaat wordt kali vaak in bouwplanverband toegediend. Op klei- en lössgrond is de uitspoeling van kali beperkt en wordt dit maar zelden aan zomergraan gegeven. Op zand- en dalgrond is vanwege uitspoeling en de grote onttrekking door (zetmeel)aardappelen vaak wel een aanvullende gift nodig in graan. Een globale vuistregel is 100 tot 150 kg  $K_2O$  per ha bij een voldoende (of hoger) kali-getal en 150 tot 200 kg  $K_2O$  per ha bij een laag kali-getal.

### Gebruiksnorm krap voor zomertarwe

De huidige gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat geven geen ruimte meer voor royale giften. Voor zomergerst en zomertarwe liggen de stikstofnormen (in 2009) op respectievelijk 80 en 140 kg per ha. Voor zomergerst is dit ongeveer gelijk aan de bemestingsrichtlijn. Voor zomertarwe is de norm echter aan de krappe kant, vooral wanneer u ook nog eens een aanvullende derde gift van 30 tot 40 kg per ha toedient. Probeer binnen de beperkingen van de gebruiksnormen zo efficiënt mogelijk te bemesten.



## Voorkom gebreksziekten

Naast stikstof, fosfaat en kali hebben granen ook voldoende goed opneembare zwavel, mangaan, koper en magnesium nodig. Zomergranen hebben vanwege hun snellere groei en minder ontwikkeld wortelstelsel vaak meer behoefte aan deze 'kleine' voedingsstoffen dan wintergranen.

Kaliumgebrek manifesteert zich eerst in kleine, slappe planten. De bladeren worden donker, grauwgroen van kleur, soms met bruinachtige vlekken. Bij ernstig kaliumgebrek kleuren de bladpunten roodbruin bij tarwe (foto) en geelbruin bij gerst en rogge. Planten worden ook gevoeliger voor droogte en vorst.



▲ *Zwavelgebrek komt vooral voor in Noord- en Oost-Nederland vanwege een lagere zwaveldepositie. Extra gevoelig zijn uitspoelingsgevoelige zand- en zavelgronden en percelen met een laag gehalte aan organische stof. Bij zwavelgebrek ontstaan lichtgroene tot gele planten. Zwavelgebrek lijkt sterk op stikstofgebrek. Met dit verschil dat zwavelgebrek het eerst in de jongste bladeren te zien is, terwijl stikstofgebrek de hele plant licht kleurt. Voorkom zwavelgebrek door vóór of direct na het zaaien een zwavelhoudende (stikstof)meststof te strooien.*

*Mangaangebrek komt vooral voor op (zand)gronden met een hogere pH (>6). Door pH-variëaties manifesteert het zich meestal pleksgewijs. Mangaangebrek uit zich in het bleek worden van het bladweefsel (chlorose). In een later stadium krijgen de bladeren grijsbruine vlekken, vooral halverwege de bladschijf. Mangaangebrek is op te heffen door een bespuiting met een mangaanhoudende meststof. Houd rekening met verschillen in rasgevoeligheid.* ▼



▲ *Kopergebrek is het gevolg van een te laag kopergehalte in de grond. Het komt vooral voor op humusarme zandgronden. U herkent kopergebrek aan de witte bladpuntes ('vlaggetjes'). De bladeren zijn smal en om de lengteas gerold. Het gewas is slap en voddig. Neem koper een keer mee in de bodemanalyse: een lage bodemvoorraad kan met een koperhoudende meststof op peil worden gebracht.*

*Magnesiumgebrek komt vrijwel alleen voor op lichtere grondsoorten met een lage pH. Het manifesteert zich meestal in koude, natte jaren. U herkent magnesiumgebrek aan de lichtgroene vlekjes (tijgering) op de bladeren. Bij ernstig gebrek worden de bladeren geel, gerold en smal.* ▼



## 3.4 Onkruidbestrijding



Voor zomergranen is een groot aantal verschillende herbiciden voorhanden. Hiermee kan het onkruid effectief en bovendien relatief goedkoop worden bestreden. Zomergranen bieden daarom ook een uitgelezen mogelijkheid om onkruiden alvast voor volggewassen te bestrijden.

### Eerst inventariseren, dan spuiten

Bij de onkruidbestrijding in zomergranen spelen twee zaken een rol: de directe opbrengstschade en de indirecte schade in volgteelten. Wilt u beide factoren zo goed mogelijk beheersen, dan is het zinvol om – voorafgaand aan de bestrijding – een onkruidinventarisatie te maken. Deze inventarisatie bepaalt namelijk in grote mate de keuze en het toepassings-tijdstip van het herbicide.

Directe opbrengstschade is het gevolg van concurrentie van onkruid met het gewas. Bij een hoge onkruidbezetting en bij veel hoogopgroeiende onkruiden, zoals kleeftkruid en kamille, kan het

opbrengstverlies gemakkelijk oplopen tot 15 à 20 procent. Ook kan veel onkruid de oogst bemoeilijken, het stro vervuilen en het vochtpercentage tijdens de oogst verhogen.

Zeker zo belangrijk is de indirecte schade door onkruiden in volggewassen. In (zomer)granen kunnen relatief gemakkelijk en goedkoop een aantal lastige wortelonkruiden worden bestreden, zoals akkerdistel, akkermelkdistel en klein hoefblad. Een slimme aanpak in de granen kan in de jaren erna veel (onnodige) onkruidschade in andere gewassen voorkomen.

*In de gangbare praktijk wordt vrijwel altijd een chemische onkruidbestrijding uitgevoerd. In vergelijking met mechanische onkruidbestrijding is spuiten met een herbicide relatief goedkoop en is het bestrijdingsresultaat vaak beter. Toch zijn er bij een niet al te zware onkruidbezetting beslist mogelijkheden om onkruid mechanisch te doden. Vooral eggen in een jong gewas zomergerst kan heel effectief zijn. Wel moet het onkruid zo klein mogelijk zijn. Om schade aan het gewas te voorkomen moeten de planten minimaal twee blaadjes hebben en moet u in de zaairichting eggen. ►*





## Let op voorjaarskiemers en hoog opgroeiende onkruiden

In zomergranen zijn het vooral de voorjaarskiemers die schade in het gewas kunnen veroorzaken. Belangrijke voorjaarskiemers zijn de veelknopigen, waaronder duizendknoop, perzikkruid, zwaluwtong en varkensgras, en de ganzenvoetachtigen, zoals melganzenvoet.

Daarnaast kunnen ook hoogopgroeiende onkruiden voor problemen zorgen. Denk hierbij aan kleefkruid en kamille. Bij legering kan muur voor een sterke veronkruiding van het gewas zorgen. Als u al deze onkruiden gericht en met de juiste middelen wilt bestrijden, is belangrijk ze in een vroeg stadium te herkennen en te inventariseren.

*Een uitgebreide beschrijving van alle belangrijke onkruiden in granen vindt u in deel 2, op pag. 38 en verder.*



▲ Hanenpoot is een echte lichtkiemer. Zodra er ruimte ontstaat in een graangewas, grijpt dit onkruid zijn kans. Omdat hanenpoot een grasachtig onkruid is, is het vrij moeilijk te bestrijden in zomergranen. Zorg daarom voor een goede rijenaansluiting en controleer regelmatig of alle zaai pijpen nog open zijn.



Duizendknoop



Zwaluwtong



Melganzenvoet



Kamille

Perzikkruid



Varkensgras



Kleefkruid



Muur



## 3.5 Ziekten en legering



Wie zijn graangewas sterk en gezond wil houden, zal alert moeten zijn op het voorkomen van ziekten en plagen. Hoe eerder u die in het gewas herkent, hoe beter dit is voor het uiteindelijke teeltrendement.

### Ziekten in gerst

In het schema is een indeling gemaakt naar belangrijke en minder belangrijke schimmelziekten in gerst. De belangrijkste ziekten worden hierna uitvoerig besproken, de minder belangrijke komen zijdelings aan bod. Schimmelziekten die bijna nooit voorkomen, worden alleen in het schema genoemd.

De belangrijkste ziekten in zomertarwe – die grotendeels dezelfde zijn als in wintertarwe – staan uitgebreid beschreven in deel 2: Wintergranen. Daar wordt ook uitgebreider stilgestaan bij preventieve maatregelen tegen ziekten, het voorkomen van resistentieontwikkeling en de relatie tussen weertypen en schimmelziekten.

#### Schimmelziekten en hun belang

Kiemschimmels	Voetziekten	Bladziekten
Strepenziekte	Oogvlekkenziekte	Meeldauw
Stuifbrand	Fusariumsoorten	Bladvlekkenziekte
Steenbrand	Tarwehaldoder	Netvlekkenziekte
		PLS
		Ramularia
		Gele roest
		Dwergroest
		Vlekkenziekte

*Rood: veel voorkomend en/of veel schade*  
*Oranje: soms voorkomend en/of weinig schade*  
*Geel: bijna nooit voorkomend en/of geen schade*

### Plagen bestrijden vaak niet nodig

Voor de meeste schadelijke insecten is een bestrijding vaak niet direct nodig. Een lichte beschadiging van het gewas heeft meestal geen gevolgen. Pas wanneer zich grote aantallen in het gewas ontwikkelen en er schade dreigt te ontstaan aan de korrelopbrengst en de korrelkwaliteit, is een bestrijding noodzakelijk. In de praktijk geldt dit vooral voor bladluizen. *De belangrijkste plagen in zomergranen zijn min of meer dezelfde als die in wintergranen, zie deel 2, pag 54-57.*



## Kiemschimmels

Tot de kiemschimmels behoren onder andere strepenziekte (in gerst), stuifbrand en steenbrand. Kiemschimmels infecteren de groeiende korrels tijdens de korrelvulling en gaan met het zaad over. Tijdens de kieming sterft de kiem van de aangetaste zaden vaak af, wat resulteert in een slechte opkomst. Omdat in Nederland vrijwel alle zaaizaad wordt ontsmet, spelen kiemschimmels geen grote rol meer.

*Bij strepenziekte ontstaan er geelachtige, later meer bruine strepen in de lengterichting van het blad. In een later stadium gaan de bladeren scheuren en rafelen. Strepenziekte komt alleen voor in gerst en haver. ▼*



## Voetziekten

Voetziekten komen voor op wortels en op de stengelvoet. Het zijn meestal bodemgebonden ziekten, die vooral in een bouwplan met veel granen sterk kunnen optreden. In zomergranen veroorzaken voetziekten over het algemeen nauwelijks schade. Waar dat wél het geval is, kunnen zaaizaadontsmetting en een ruimere vruchtwisseling de schade verminderen.

De belangrijkste voetziekten in zomergranen zijn fusariumschimmels (zomergerst en zomertarwe) en oogvlekkenziekten (vooral zomertarwe).

*Bij een aantasting door fusarium wordt de stengelvoet bruin of er ontstaan grote bruine plekken en strepen op het onderste stengellid. De planten knikken uiteindelijk om. Een ruime vruchtwisseling kan eventuele problemen verminderen. ▼*



### Voorkomen is beter dan genezen

Het ziektevrij houden van een gewas is niet alleen een kwestie van spuiten op het juiste moment. U kunt ziekten soms ook afremmen of voorkomen door preventieve maatregelen te nemen, zoals een resistent ras, goedgekeurd en behandeld zaaizaad en een ruime vruchtwisseling. Ook vroeg zaaien en een beperkte stikstofbemesting zijn manieren om ziekten te beperken.



## Bladziekten

De belangrijkste bladziekten in zomergerst zijn meeldauw, bladvlekkenziekte en netvlekkenziekte. Alle drie kunnen ze al vroeg in het gewas voorkomen en daardoor veel gewasschade veroorzaken. Tijdens de fase van stengelstrekking en uitaren kunnen gele roest of dwergroest soms ook voorkomen. Deze zijn echter minder schadelijk.

Relatief nieuw zijn fysiologische bladvlekken (PLS) en *Ramularia collo-cygni*, waarbij de laatste vooral in intensieve gerstteeltgebieden, zoals de Veenkoloniën, wordt aangetroffen.

### Meeldauw

**Meeldauw is een schimmelziekte die algemeen voorkomt in alle granen. Door een sterke specialisatie kan de schimmel van de ene graansoort overigens niet een andere graansoort aantasten.**

Meeldauw treedt meestal op in een jong groeistadium en/of aan het einde van de groei, als afrijpingsziekte in de aar. De schimmel ontwikkelt zich het beste bij een hoge luchtvochtigheid en een temperatuur van 15 tot 20°C. Hij vormt dan sporen, die door de lucht worden verspreid.

Meeldauw leeft op de bovenzijde van het blad en uit zich in wit tot witgrijs schimmelpluis met daarin zwarte puntjes. Deze puntjes zijn de vruchtlichamen waarmee de schimmel in de winter overblijft. Behalve op het blad kan meeldauw ook op de stengels en de aren voorkomen.

*Een uitgebreide beschrijving van meeldauw met extra ziektebeelden vindt u op pag 48.*

*Een beginaantasting door meeldauw bestaat uit witgrijs pluizig schimmelweefsel. Dit wordt later bruin en nog later kunnen er zwarte puntjes (vruchtlichamen) ontstaan. ▼*



*Meeldauw is vaak het eerste te vinden in zware, dichte gewassen. De schimmelziekte komt meer voor op zand-, dal- en lössgrond dan op kleigrond. ►*

### Bladvlekkenziekte in gerst (*Rynchosporium secalis*)

De bladvlekkenziekte *Rynchosporium secalis* komt vooral voor in zomer- en wintergerst, maar ook rogge kan erdoor worden aangetast.

Bladvlekkenziekte in gerst is vaak al vroeg in het gewas aanwezig. Omdat de schimmel vocht nodig heeft om sporen te kunnen vormen en verspreiden, ontwikkelt hij zich vooral tijdens koele en natte voorjaren. De optimale ontwikkelingstemperatuur ligt tussen 10 en 18°C.

*Bladvlekkenziekte in gerst komt hoofdzakelijk voor op lichte gronden. Stoppelresten en graanopslag zijn vaak een belangrijke besmettingsbron.* ▼



Hoge temperaturen kan de schimmel niet verdragen.

Bladvlekkenziekte in gerst begint met grijze vlekken met een onregelmatige bruinzwarte rand eromheen. Later kunnen deze vlekken zich aaneenrijgen. Het centrum met een onregelmatige rand blijft echter het herkenningspunt.

*Door de waterige, grijze vlekken is bladvlekkenziekte in gerst goed van andere bladvlekkenziekten te onderscheiden.* ▼

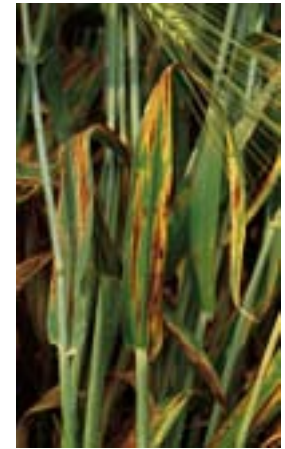


### Netvlekkenziekte

Netvlekkenziekte komt alleen op gerst voor. Wintergerst is over het algemeen wat gevoeliger dan zomergerst.

Netvlekkenziekte ontwikkelt zich vooral in natte en niet al te warme zomers (20°C). Infecties in zomergerst vinden meestal plaats vanuit wintergerst. De sporen verspreiden zich voornamelijk via de wind over een tamelijk korte afstand.

Kenmerkend voor netvlekkenziekte zijn de donkere onregelmatige vlekken in geel verkleurend bladgroen. Bij een beginnende aantasting lijken de vlekken op die van bladvlekkenziekte, maar in een later stadium worden het netvormige vlekken op een gele achtergrond. Wanneer de ziekte zich uitbreidt, vloeien de vlekken wat ineen. Dit kan een streepvormig effect geven.



▲ *Netvlekkenziekte blijft vooral op stoppel- en stroresten over. Een goede stoppelbewerking is daarom belangrijk.*

◀ *Een vroege aantasting door netvlekkenziekte: de netvormige vlekken op een gele ondergrond zijn goed zichtbaar.*





▲ *Ramularia* manifesteert zich vooral laat in het seizoen, meestal vlak voor de afrijping. Bij een aantasting kan de opbrengst gemakkelijk met 500 kg/ha terugvallen.

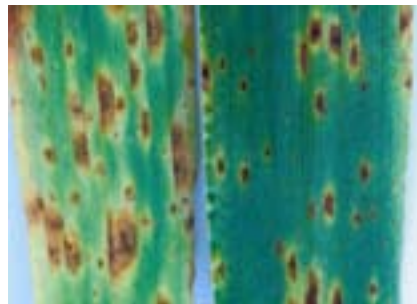
*Ramularia*-vlekjes worden begrensd door de bladnerven. Hierdoor hebben ze vaak een wat hoekig karakter. ►

### *Ramularia collo-cygni*

*Ramularia collo-cygni* is een relatief nieuwe schimmelziekte in gerst. Vooral in intensieve gerstteeltgebieden, zoals de Veenkoloniën, wordt de ziekte steeds vaker aangetroffen.

*Ramularia* ontwikkelt zich vooral bij een combinatie van zonnige dagen en koele nachten met veel dauw. Meestal komt de ziekte pas vrij laat in het gewas voor (eind mei/juni).

*Ramularia* herkent u aan een groot aantal kleine, bruine spikkels die in de lengterichting op het blad of op de halmen liggen. De vlekjes hebben een doorsnee van 1 tot 2 mm. Het centrum van de vlekjes is donkerbruin tot zwart, maar naar de randen toe wordt de kleur steeds lichtbruiner. De bruine vlekjes zijn omgeven door een gele hof. Bij een ernstige aantasting ontstaat op de onderkant van het blad een zilverachtig glanzend laagje.



### Fysiologische bladvlekken (PLS)

Fysiologische bladvlekken of Physiological Leaf Spot (PLS) is een relatief nieuwe graanziekte. Zomergerst is er over het algemeen wat gevoeliger voor dan wintergerst.

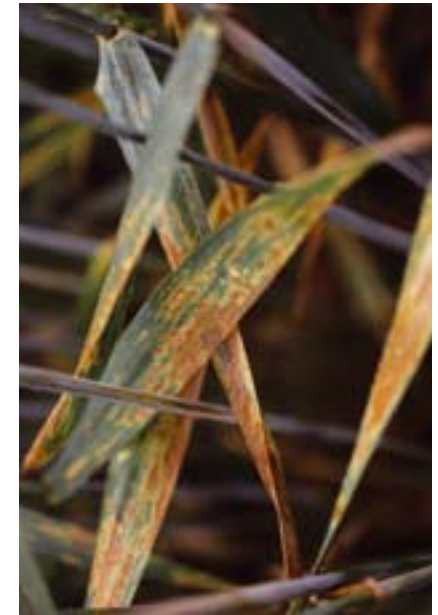
Fysiologische bladvlekken komen vaak voor na stressrijke periode voor het gewas. Dit kan extreme droogte of natigheid zijn, maar ook kou of hitte. De ziekte – of beter gezegd: het verschijnsel – treedt meestal op vanaf de stengelstrekking.

*In tegenstelling tot andere bladziekten worden symptomen van PLS alleen aangetroffen op bladeren die direct zonlicht ontvangen; beschaduwde bladeren worden niet aangetast.* ▼



Fysiologische bladvlekken zijn ronde tot langgerekte, zeer donkere vlekjes. Net als bij *Ramularia* vormen ze een dicht net van spikkels over het blad. Het verschil met *Ramularia* is dat fysiologische bladvlekken geen gele hofje hebben rondom de vlekken. Ook is de begrenzing met het gezonde weefsel vrij diffuus.

*Fysiologische bladvlekken kunnen snel verward worden met Ramularia. Bij fysiologische bladvlekken zijn de vlekken echter niet begrensd door bladnerven; bij Ramularia is dat wel het geval.* ▼



### Dwergroest

Dwergroest kan worden gezien als bruine roest in gerst. In de praktijk komt het meer voor op wintergerst dan op zomergerst.

Dwergroest openbaart zich vooral tijdens de korrelvulling en afrijpingsfase (juni/juli). De schimmel komt meestal zeer egaal verspreid over het perceel voor, al zijn er soms ook haarden te vinden. Hij ontwikkelt zich het beste bij 15 tot 20°C en vochtig weer.

Dwergroest herkent u aan de kleine ronde roestkleurige sporenhoopjes aan de bovenkant van het blad. Deze hoopjes zijn omgeven door een lichtgroene tot gele hof. Tijdens de afrijping van het gewas zijn aan de onderkant van het blad zwarte sporenhoopjes te zien.

*Dwergroest verdeelt zich zeer onregelmatig over het blad. Beginaantastingen zijn met het blote oog nauwelijks waar te nemen. ▼*



### Gele roest

Gele roest is vooral te vinden in tarwe, maar ook gerst kan erdoor worden aangetast. De gewasschade in gerst valt meestal mee.

Gele roest treedt vooral op bij koel en vochtig weer en kan zich in korte tijd zeer sterk uitbreiden. Een temperatuur van 10 tot 15°C is ideaal voor de ontwikkeling van de schimmel. Zodra het echt warm wordt (> 25°C) stopt de ontwikkeling en sterft de schimmel af.

Gele roest is te herkennen aan de geeloranje sporen die in rijtjes langs de nerven op het blad liggen. Dit in tegenstelling tot andere roestsoorten, waarbij u juist een onregelmatig beeld ziet.

*Een uitgebreidere beschrijving van gele roest met extra ziektebeelden vindt u op [pag. 50](#).*

*De sporen van gele roest zijn duidelijk geel; hiermee onderscheidt de schimmel zich duidelijk van andere roestsoorten. ▼*



### Bij 1-op-2-teelt meer kans op bladziekten

De 1-op-2-teelt van gerst geeft een verhoogde kans op blad- en netvlekkenziekten. Bij deze rotatie wordt de gerstestoppel die een jaar eerder werd ondergeploegd, weer naar boven gehaald. Blad- en netvlekkenziekten kunnen hier goed op overleven en zo al vroeg in het voorjaar voor een infectie zorgen.





### Inzet groeiregulator luistert nauw!

In tarwe en gerst zijn verschillende groeiregulatoren beschikbaar. De jaarlijks uitkomende 'Handleiding gewasbescherming akkerbouw en veehouderij' van DLV Plant geeft hiervan een onafhankelijk, beknopt en actueel overzicht. Het toepassingstijdstip en de dosering van groeiregulatoren luistert nauw. Fouten of vergissingen kunnen tot behoorlijke schade leiden, onder meer in de vorm van flinke opbrengstderving of doorwas (tweewassigheid). Raadpleeg bij twijfel een teeltdeskundige in uw gebied of regio.

## Legering en groeiregulatie

Om legering te voorkomen kunt u in zomergranen een groeiregulator inzetten. Groeiregulatoren werken remmend op de lengtegroei van de stengel en bevorderen de diktegroei ervan. Hierdoor wordt het gewas korter en steviger.

### Groeiregulator vaak zinvol

Zomergranen zijn over het algemeen wat minder gevoelig voor legering dan wintergranen, omdat de gewassen minder zwaar worden. Ook worden zomergranen minder zwaar met stikstof bemest. Het inzetten van groeiregulatoren in zomergraan is daarom minder noodzakelijk dan in wintergranen, maar niettemin wel aan te raden om een hoge opbrengst en (brouw)kwaliteit zeker te stellen.

In zomertarwe wordt meestal een opsplitsing naar zware en lichte gronden gemaakt. Op kleigrond – waar hoge opbrengsten mogelijk zijn – wordt vrijwel standaard een groeiregulator ingezet. De kosten van de groeiregulator wegen hier over het algemeen op tegen de risico's van legering. Op lichtere gronden is de inzet minder standaard. Groeiregulatoren kunnen hier voor enige groeiremming van het gewas zorgen. Hierdoor vormt de plant minder bladmassa en komt er meer zonlicht op de grond. Dat kan – vooral op zandkoppen – droogteschade veroorzaken.

In zomergerst wordt meestal een opsplitsing naar brouw- en voergerst gemaakt. Brouwerst wordt deels uitbetaald naar kwaliteit. Voor een goede en egale afrijping moet het gewas dus overeind blijven staan. De inzet van een groeiregulator in brouwerst is daarom vrijwel altijd gewenst. Bij voergerst speelt de kwaliteit een minder voornamelijk rol en is legering minder schadelijk. Alleen op percelen waar de kans op een slap gewas groot is – bijvoorbeeld op zwaar bemeste percelen – is een groeiregulator aan te raden.

*Een uitgebreidere beschrijving van legering en groeiregulatie vindt u op pag. 58-59.*



### Gevoelige vingers

Groeiregulatoren kunt u het beste inzetten wanneer de eerste knoop in de stengel net voelbaar is. In de praktijk is het vaak lastig deze knoop te voelen en te vinden, vooral wanneer u veel eelt op uw vingers hebt. Neem daarom de tijd voor dit karwei en laat desnoods iemand met gevoeliger vingers even zoeken.





## Deel 4

# Oogst, bewaring en afzet



# 4.1 Oogst



De oogst is de meest kritische periode van het hele teeltseizoen. Iets te laat of te vroeg dorsen kan een wereld van verschil betekenen voor het financiële succes van de teelt. Hetzelfde geldt voor een niet goed afgestelde combine. Schenk daarom voldoende aandacht aan deze aspecten, óók als de loonwerker uw graan dorst.

## Oogsttijdstip bepalen

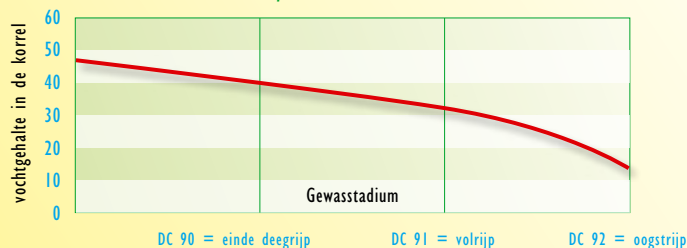
De optimale oogstperiode voor graan is bereikt als de inhoud van de korrel hard is en niet meer met de duimnagel door te knippen: de fase van oogstrijpheid (DC 92). Afhankelijk van de graansoort, het weer en het ras wordt dit stadium bereikt vanaf begin juli (meestal wintergerst) tot eind augustus (meestal zomertarwe).

Het beste oogsttijdstip hangt vooral af van het vochtgehalte van de korrels. Het optimale vochtgehalte voor alle granen is 15 procent. Bij dit vochtpercentage – waarop ook wordt uitbetaald – is het oogstverlies minimaal en hoeft u de oogst ook niet na te drogen (uitsparen van droogkosten). Bij een lager vochtpercentage is de kans

op beschadiging van de korrels groter en loopt de korrelopbrengst terug (minder vocht = minder kilo's). Bij een hoger vochtgehalte verloopt het dorsen moeizamer en nemen de droogkosten toe.

Of u het gewas ook daadwerkelijk bij 15 procent vocht kunt oogsten, hangt sterk af van het weer. Bij instabiel weer wordt een wat hoger vochtpercentage vaak voor lief genomen, om een nog nattere oogst (met nog meer verliezen) te voorkomen. Bij stabiel zonnig weer kunt u wachten op 15 tot 16 procent vocht. In de loop van de oogstdag kan het gewas door invloed van wind en zon gemakkelijk nog een procent vocht verliezen.

### Vochtgehalte in de korrel neemt snel af



Tijdens de korrelvulling vermindert het vochtgehalte in de korrel. Aan het einde van de deegrijpfasen, wanneer de korrelvulling stopt, ligt dit meestal rond 40 procent. Daarna drogen de korrels – bij droog weer – vrij snel in tot 15 procent. Tussen het einde van de deegrijpfasen en de daadwerkelijke oogst zit meestal nog één tot anderhalve week.

## Vochtgehalte bepalen

Om het vochtgehalte van de korrels te kunnen bepalen is een graanvochtmeter nodig. Hiervoor zijn zowel handzame apparaatjes voor 'boerengebruik' in omloop, alsook dure meetinstrumenten met tal van opties. Voor beide geldt dat ze voor een betrouwbare meting zeer secuur moeten worden gebruikt. De volgende tips kunnen daarbij helpen.



### *Dauw moet weg zijn*

Voor een nauwkeurige vochtmeting moet de dauw van het land zijn. Zo niet, dan is de bast van het zaad wat natter dan de kern. In de praktijk kan dit al gauw een meetafwijking van een half tot een heel procent opleveren. Wie zeker wil zijn, kan het best vanaf 10 uur 's morgens meten.

### *Let op onkruidzaden*

Neem mengmonsters van het midden en van de rand van het perceel. Aan de randen is het vochtgehalte meestal iets hoger (1/2-1%). Zorg ervoor dat de monsters geen vuil, kaf, groene korrels of onkruidzaden bevatten.

### *Neem 3 à 4 monsters*

Neem 3 à 4 monsters op verschillende plaatsen. Bereken hiervan het gemiddelde (bij digitale meters gaat dit automatisch). Gebruik droge en schone handschoenen bij de monsterneming; transpiratievocht kan de meting negatief beïnvloeden.

### *Vergelijk met droogstoof*

Heeft een vochtmeter een jaar of langer in de kast gestaan? Vergelijk dan de eerste meting met die van een geijkte meter of een droogstoof. Dat kan bijvoorbeeld bij de graanhandelaar.

### *Voorzichtig reinigen*

Voor en na een meting moet de meetkamer goed worden gereinigd. Doe dit uiterst voorzichtig, want in de meetkamer zit vaak zeer gevoelige meetsensoren. Gebruik voor het schoonmaken een licht doekje of kwastje.





## Ook stro moet rijp zijn

Weeg, naast de rijpheid en het vochtgehalte van de korrels, ook de rijpheid van het stro mee bij het bepalen van het oogsttijdstip. Bij hoogproductieve graan- gewassen (meestal wintertarwe) verloopt het indrogen van het stro vaak niet syn- chroon met het afrijpen van de korrels.

In veel gevallen is de korrel al dorsrijp, terwijl de stengels en met name de kno- pen nog groen zijn. Hiervoor zult u dus een zo goed mogelijk compromis moeten vinden, waarbij het vochtgehalte van de korrels overigens veruit het zwaar- ste weegt.

### Een week later zaaien = een dag later oogsten

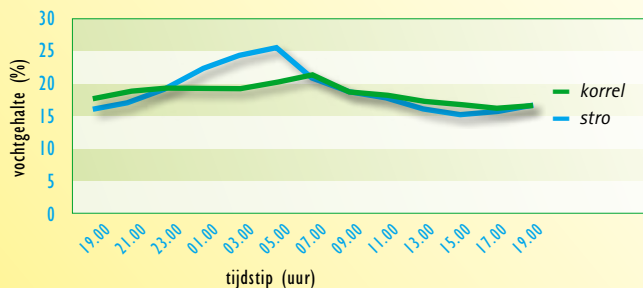
Een verschil in zaaidatum van 45 dagen bij wintergraan (bijvoorbeeld 1 oktober en 15 november) geeft gemiddeld zeven dagen verschil in het oogsttijdstip. Een week in de herfst scheelt dus ongeveer een dag in de zomer. Bij zomergranen is het verschil nog groter. Een week in het voorjaar scheelt bijna twee dagen in de zomer.

### Onkruid bestrijden in afgerijpt gewas

Wanneer er veel wortelonkruiden, aardap- pelopslag of hardnekkige zaadonkruiden in het gewas aanwezig zijn, is het raadzaam deze vlak voor de oogst te bestrijden met glyfosaat. Met deze zogenoemde voor- oogstbespuiting (pre-harvest) worden alle, vaak nog groene onkruiden gedood, waar- door het vocht uit het gewas trekt. Dit voorkomt moeilijkheden tijdens het dorsen. Ook is een voor-oogstbespuiting bedrijfs- zekerder dan een latere bespuiting in de stoppel, vooral als het gaat om onkruid met weinig hergroei, zoals veenwortel en aard- appelopslag. Voor een effectieve bespui- ting moet het gewas helemaal afgerijpt zijn. Verder moeten onkruiden groen en in de groei zijn en voldoende bladontwikke- ling hebben. Houd verder rekening met een veiligheids termijn van een week. Vanwege mogelijke kiemproblemen wordt toepassing in zaaizaad en brouwergerst ontraden.



### Niet te vroeg dorsen!



Het vochtgehalte in de korrels en in het stro varieert gedurende de dag. In de ochtenduren (bij dauw) is het vochtgehalte het hoogst. Wacht daarom met dorsen tot de dauw is opgedroogd.

## Gevaar voor schot

Als de korrelvulling bijna klaar is, gaan de graankorrels in kiemrust. Deze kiemrust zorgt ervoor dat de korrels niet vroegtijdig gaan kiemen. Door omstandigheden kan de kiemrust echter worden verbroken en kunnen de korrels al in de aar tot kieming overgaan. Dit verschijnsel heet schot. Of wanneer het nauwelijks te zien is: blindschot.

Het optreden van schot is vooral afhankelijk van de temperatuur en de vochtigheid rondom de korrelvulling. Een hoge temperatuur met veel regen tijdens het deegrijpe stadium (DC 83-87) verkort de kiemrustperiode. Wanneer daarna de oogst door ongunstig weer (regen) moet worden uitgesteld, is de kans op schot groot.

Partijen met veel schot vormen enzymen die nodig zijn om de groei van de kiem op gang te helpen. Door deze enzymen zijn schottige partijen ongeschikt voor maaltarwe. Ook de brouwkwaliteit loopt hierdoor ernstig terug.

*Van alle graansoorten zijn rogge en tarwe het meest gevoelig voor schot. Bij tarwe zijn er behoorlijke verschillen in rasresistentie. Let hierop tijdens de rassenkeuze (waardering schotresistentie). Risico's zijn ook te vermijden als u rekening houdt met de verschillen in afrijping (vroegrijpheid). Dreigt er schotgevaar tijdens de oogst, dan is het beter het gewas iets vochtiger binnen te halen dan te wachten op beter weer. ►*

## Gerst gevoelig voor doorwas

Doorwas is een hinderlijk verschijnsel, dat vooral optreedt bij gelegeerde gewassen. Vooral gerst is er gevoelig voor en dan met name de rassen met weinig veerkrachtig stro. Bij doorwas komen veel groene, vochtige korrels in de geogste partij en dat is zeer ongunstig voor de brouwkwaliteit.

Gerst met doorwas kunt u het beste oogsten op het droogste moment van de dag. De oogst verloopt dan het makkelijkst. Bij ernstige doorwas in voergerst kan kort voor de oogst een bespuiting met glyfosaat worden uitgevoerd. Alle groene stengels en aren, inclusief groene onkruiden, sterven dan af. Pas op: vanwege kans op kiemschade kan deze bespuiting niet in zaaizaad en brouwgerst.



### Voorkom korreluitval

Als u het graan (te) laat oogsten, kan er – vooral bij winderig weer – korreluitval optreden. Met name haver is hier zeer gevoelig voor, maar ook bij tarwe kan het voorkomen. Hoe dichter het gewas, hoe groter de kans op korreluitval. Ook een gelegeerd gewas heeft sneller last van korreluitval. Bij een late oogst is het raadzaam uitvalgevoelige rassen als eerste te dorsen.



## Oogst in beeld



◀ *Graan kan het beste bij 15 à 16 procent vocht worden gedorst. Het oogstverlies is dan minimaal en nadrogen is niet nodig. Bij instabiel weer en/of veel dorswerk kunt u beter bij een wat hoger vochtpercentage beginnen om een nog nattere oogst (met meer verliezen) te voorkomen.*

*Controleer het korrelverlies niet alleen onder het stro in het zwad, maar over de volle maibreedte en in de aren van het stro. Veel korrelverlies is vaak het gevolg van een verkeerd afgestelde haspel of een te*

▶ *lage rijsnelheid.*

*Wacht 's morgens met dorsen totdat de dauw is opgedroogd. Globaal is dit het geval vanaf 11.00 uur. Gerst is 's morgens wat eerder droog dan tarwe. 's Avonds blijft tarwe wat langer droog.* ▼



*Controleer uw oogst op korrelbreuk door regelmatig een monster uit de graantank te nemen. In een handvol graan mogen niet meer dan enkele beschadigde korrels te vinden zijn. Te veel korrelbreuk kan ontstaan door een te hoog toerental van de dorstroom. ►*



*Geniet van de graanoogst. Het is vaak hard werken en veel uren maken, maar ook mooi werk. Bovendien leent deze periode zich bij uitstek voor een lunch- of koffiepaauze op het land. ▼*

*Bij een schoon gewas en een vlak perceel is een stopplengte van 5 tot 6 cm ideaal. Bij verontreinigingen of oneffenheden kan beter enkele centimeters hoger worden gemaaid. Door onkruid, schot en nat stro kan het vochtgehalte van het graan met 4 procent stijgen. ▲*



## 4.2 Bewaring



Door de gestegen graanprijzen neemt de belangstelling om zelf graan te bewaren toe. Maar hiervoor is wel enige vakkennis nodig. Vooral het vochtgehalte en de temperatuur moeten goed in de gaten worden gehouden. Dit vereist een strak regime van drogen en ventileren en regelmatig om laten lopen.

De belangrijkste opgave bij de bewaring van graan is het vochtgehalte beneden een bepaalde drempel te houden. In de regel zijn partijen met vochtgehalten lager dan 15 procent goed te bewaren. Bij hogere gehalten neem de bewaarduur snel af, zeker als de temperatuur boven de 15°C uitkomt. Dan kan er gemakkelijk schimmelvorming of broei optreden. Veel onrijpe of beschadigde korrels en groene delen in de partij kunnen dit proces flink versterken.

Voor langere bewaring zijn lage temperaturen (<10°C) en lage vochtgehalten (12–14%) nodig. Om de houdbaarheid te vergroten is het goed de partij regelmatig te laten omlopen. Eventueel aanwezige vochtplekken in de partij worden dan verdeeld.

### Ademhalen? Niet te veel, graag



Het belangrijkste proces tijdens de opslag van granen is de ademhaling. Bij dit proces neemt de hoeveelheid drogestof af en komt er bovendien warmte vrij. Teveel ademhaling is daarom niet gewenst. Hoe snel de ademhaling verloopt, hangt af van de temperatuur en de vochtigheid. Bij 3°C vindt haast geen ademhaling plaats. Bij hogere tempera-

turen hangt de ademhalingsnelheid af van het vochtgehalte. Bij een vochtgehalte van bijvoorbeeld 12 procent is deze zwak, ook al is de temperatuur 30°C.

Bij een vochtgehalte van 16 procent en dezelfde hoge temperatuur is de ademhaling al honderden keren groter. In dat geval komt ook vele malen meer vocht en warmte vrij, waardoor schimmels alle kans krijgen zich te ontwikkelen. U kunt dit proces stoppen door doelgericht koelen en ventileren en zo het opbrengst- en kwaliteitsverlies beperken.





## Vochtgehalte en temperatuur bepalen bewaarduur

Hoe lang u een partij graan kunt bewaren, hangt vooral af van het vochtgehalte en de temperatuur. In de tabel is een globale bewaarduur aangegeven voor tarwe en gerst.

Hierin kunt u onder andere zien, dat bij een vochtgehalte van 15 procent een bewaarduur van 30 weken (tot in het voorjaar) makkelijk haalbaar is. Ook is te zien dat een temperatuurverschil van enkele graden en een verschil in vochtgehalte van 1 procent de bewaarduur zeer sterk kunnen beïnvloeden. Binnen een partij van enige omvang komen deze variaties regelmatig voor. De bewaarbaarheid hangt dus af van de slechtste plekken.

Maximale bewaarduur van tarwe zonder ventilatie (in weken)

Bewaartemperatuur	Vochtgehalte korrels							
	12%	13%	14%	15%	16%	18%	20%	22%
10°C	200	140	75	45	28	9	4*	2
15°C	100	75	40	24	16	5	2,5	1
20°C	55	40	16	16	10	3	1,5	0,5

\* Cursieve waarden: kans op schimmelvorming



## Zelf bewaren of uitbesteden?

Veruit de meeste graantelers laten het drogen en bewaren over aan de ontvangende handel of coöperatie. Dit is gemakkelijk en vraagt geen extra investeringen. Bovendien worden de bewaar risico's uitbesteed, evenals de benodigde arbeid. Toch kan het lonen om zelf graan op te slaan, vooral wanneer u een wat groter areaal graan heeft. Behalve dat u de (hoge) inname-, droog- en bewaarkosten in eigen hand houdt, heeft u bij eigen opslag ook meer mogelijkheden om te reageren op fluctuaties op de graanmarkt. Zelf graan bewaren kan dus zowel de kosten drukken als een betere marktprijs opleveren.

Een precies omslagpunt voor uitbesteden of zelf bewaren is niet te geven. Dit hangt sterk af van de investeringen die met de graanopslag gemoeid zijn. Aanpassing van een bestaande (en beschikbare) schuur is bijvoorbeeld veel goedkoper dan een nieuwe schuur of silo. En tweedehands apparatuur houdt de vaste kosten stukken lager dan nieuwe. Verder maakt het veel uit hoe u uw eigen arbeid rekent.

Een globale vuistregel is dat vanaf 250 tot 300 ton graan eigen bewaring interessant kan zijn. Praat hier eens over met een deskundige en reken de mogelijkheden (met verschillende graanprijzen) voor uw eigen bedrijf door. Neem in de overweging ook mee dat u bij een investering in een graanbewaring de bedrijfsvoering en het bouwplan voor een groot aantal jaren vastlegt.



## Tijdelijke opslag: let op de laagdikte

Tijdelijke opslag van granen gebeurt vooral op bestaande droogvloeren – meestal aardappelbewaarplaatsen – of in kisten. Vaak zijn deze voorzieningen tot de oogst (september/oktober) vrij beschikbaar. Investeringskosten zijn dan niet nodig.

Om het product voldoende te kunnen drogen mag de stortlaag niet te dik zijn. In de tabel is de maximale laagdikte bij geventileerd bewaren weergegeven. Met alleen ventileren kunt u het vochtgehalte tot maximaal 16 procent (en vaak maar tot 17 of 18 procent) terugbrengen. De kans is daarom groot dat het product bij aflevering nog verder moet worden gedroogd.

Tijdelijke opslag kan aantrekkelijk zijn wanneer in de eerste weken na de oogst een prijsstijging wordt verwacht. Een ander voordeel kan zijn dat u tijdens de oogst niet hoeft te rijden naar het ontvangstpunt en het product kan direct – en zonder wachten – worden gestort. Verder kunt u met het zelf drogen van een wat natter product de externe droogkosten geheel of gedeeltelijk uitsparen.

### Maximale laagdikte bij geventileerd bewaren in aardappelbewaarplaats\*

Vochtgehalte graan (in %)	Aantal etmalen ventilatie om 16-18% vocht te bereiken	Maximale laagdikte (in m)
25	10	0,5
24	15	0,8
23	20	1,2
22	25	1,5
21	30	1,9
20	30	2,5
19	30	3,0

\* Let op: bewaar nooit graan in ruimtes waar kiemremmers zijn toegepast

## Graan drogen

Het vochtpercentage van geoogst graan ligt doorgaans tussen 16 en 22. Te nat om zo te kunnen opslaan. Het moet daarom eerst worden geventileerd of gedroogd. Graan drogen kan met koude (buiten)lucht en met verwarmde lucht. Telers die er zeker van willen zijn dat het graan elk jaar snel kan worden gedroogd en zo voor langere tijd houdbaar is, kiezen vaak voor een droogmethode met verwarmde lucht.

Warme lucht kan meer vocht opnemen. Bovendien worden de korrels opgewarmd, waardoor ze makkelijker vocht afgeven. Het drogen gaat daardoor veel sneller dan met koude lucht. Vanwege mogelijke kiemschade (vooral bij brouwergerst en zaaizaad) mag de temperatuur van drooglucht niet te hoog zijn. In de praktijk wordt vaak een veilige maximumkorreltemperatuur van 35 tot 40°C aangehouden.

*Moderne drooginstallaties kunnen het vochtgehalte van graan gemakkelijk met 0,5 tot 1 procent per uur verlagen. De meeste telers gebruiken een discontinue droger. Hierbij wordt één partij eerst helemaal gedroogd en daarna overgebracht naar de opslagsilo. Met een snellere, maar ook duurere doorstroomdroger kan het droogproces continu doorgaan en hoeft de droger niet eerst te worden geleegd. Grote graanbedrijven beschikken soms ook over droogsilo's, waarbij het drogen in de opslagsilo zelf plaatsvindt. ▼*



## Voorkom schade

Insecten kunnen behoorlijke schade aanrichten tijdens de bewaring. Ze beschadigen de korrels en voeden zich met de inhoud. Hierdoor ontstaat gewichtsverlies. Ook de kiemkracht kan fors achteruitgaan door insectenschade. Insecten verhogen door hun ademhaling de luchtvochtigheid van de partij. Dit speelt eventueel aanwezige schimmels in de kaart. Doordat schimmelsporen aan de insecten kleven, verspreiden de diertjes ze verder door partij.



◀ *De graanklander is een donkerbruine snuitkever van 3 tot 4 mm lang. Hij boort een gaatje in de graankorrel en legt daarin een eitje. De witte pootloze larve die uit het ei komt, vreet de korrel van binnen leeg en komt als volwassen insect naar buiten. De graanklander kan wel 200 eitjes leggen, steeds één per korrel. Hierdoor kan – onder gunstige omstandigheden – een zeer sterke vermeerdering plaatsvinden.*

De belangrijkste schadeveroorzakers in de bewaring zijn de graanklander en de graanmijt. Ze ontwikkelen zich vooral in warme en vochtige partijen die weinig geventileerd zijn. Goed drogen en regelmatig beluchten (en eventueel om laten lopen) houdt de schade meestal binnen de perken.

Zuig de bewaring na aflevering van het graan grondig schoon (stofzuigerschoon) om insectenschade te voorkomen. Let daarbij vooral op naden en kieren (in hout), want dit zijn vaak geliefde plekken die warm en vochtig genoeg zijn om insecten goed te laten overleven. Bij ernstige problemen met voorraad insecten is het raadzaam de graanbewaring te ontsmetten. Raadpleeg hiervoor een deskundige.

## Koelen en bewaren

Hoe lager de temperatuur van het graan, hoe langer u het kunt bewaren. Daarom moet u graan na het drogen meestal koelen. Voor koelen is behalve koele lucht ook drogende lucht nodig. Drogende lucht kan het vocht opvangen dat door ademhaling van de korrels vrijkomt. Verder neemt drogende lucht eventuele condens weg, die ontstaat door het temperatuurverschil tussen de buitenlucht en het graan.

Een globale vuistregel voor het koelen van graan is: de temperatuur langzaam mee laten zakken met de gemiddelde periodetemperatuur. Hierdoor houdt u de mogelijkheid om met drogende lucht te ventileren. Is de partij voldoende teruggekoeld (vaak tussen 5 en 10°C), dan is eenmaal per 3 tot 4 weken ventileren meestal voldoende om de partij fris te houden.

In het voorjaar moet de temperatuur van het graan weer iets worden opgevoerd, anders slaat bij aflevering (in de warme buitenlucht) vocht neer op het koude graan.



## 4.3 Afzet



Graan verkopen kan op veel manieren. Deze meest gebruikelijke is deelname in een basispool. Dit systeem levert door de jaren heen een goed gemiddelde op van de marktprijzen tijdens het verkoopseizoen. Voor telers met veel marktinzicht en –gevoel kan vrije verkoop een interessante optie zijn.

### Verkoop via de graanpool

Meer dan 90 procent van alle in Nederland geteelde granen wordt via poolsystemen verkocht. Veruit de belangrijkste variant is de basispool. Vrijwel alle graancollecteurs in Nederland (zowel particulier als coöperatief) werken hiermee. Voor deelname aan de basispool moet u het graan vanuit de oogst, al dan niet via tussenopslag, bij de afnemende handel aanleveren. Hier droogt, conditioneert en bewerkt men de oogst en zorgt men voor de opslag. De afzet vindt plaats onder regie van de afnemende handel; dat is de poolbeheerder.

Aan het eind van het seizoen (meestal juni, maar bij sommige afnemers ook december) worden alle gemaakte kosten en opbrengsten verdeeld over de totaal afgezette hoeveelheid graan en ontvangen de pooldeelnemers een gemiddelde van de opbrengstprijzen. De poolprijs is gebaseerd op een voorschotprijs (voor of bij levering) en een eindafrekening. Soms wordt er ook gewerkt met een tussenvoorschot. Over het algemeen levert de basispool een 'goed gemiddelde' op van de marktprijzen tijdens het verkoopseizoen.

### Korte en lange bewaarpool

Naast een basispool bieden sommige collecteurs ook speciale korte of lange bewaarpools aan. Bij de korte bewaarpool moet de teler zijn graan 4 tot 8 weken zelf kunnen opslaan. In deze periode (juli t/m september) zoekt de afnemer een bestemming. De korte bewaarpool kan interessant zijn wanneer in de weken na de oogst een hogere graanprijs wordt verwacht. Door het graan enkele weken zelf te bewaren (bijvoorbeeld in een aardappelbewaarplaats) kunt u ook op externe bewaarkosten besparen.

De lange bewaarpool kan interessant zijn voor telers die hun graan lang (van januari tot juni) kunnen opslaan. Zij kunnen dan profiteren van de vaak hogere prijzen in deze periode.



## Zelf graan verkopen

U kunt uw graan natuurlijk ook zelf verkopen (dagprijs). Hierbij heeft u alle vrijheid van handelen. U bepaalt zelf aan wie en wanneer u uw graan wilt afzetten. Zelf verkopen is een optie wanneer u goed marktinzicht en een dito marktgevoel bezit. Ook moet u er aardigheid in hebben de marktprijzen te volgen.

Wanneer u deze eigenschappen bezit, maakt u een gerede kans om te profiteren van de prijsspieken in de markt.

Voor marktinformatie kunt u tegenwoordig terecht bij meerdere marktadvies- en informatiediensten. Zij houden u via nieuwsbrieven en online beursinformatie op de hoogte van de ontwikkelingen op de granenmarkt.



### Plusen van deelname in pool

- + Geen investeringen nodig voor opslag.
- + Geen zorgen over eigen opslag, geen extra arbeid nodig.
- + Verkoop door professionals.
- + Door de jaren heen zekerheid van een goedgemiddelde-prijs.
- + Op tijd geld door uitbetaling van voorschotten.



### Plusen van eigen verkoop (en opslag)

- + Verkoop in eigen hand; vrijheid van handelen.
- + Minimale externe kosten (o.a. schonen, opslag, logistiek, overhead).
- + Geen grote wacht- of rijtijden bij oogst.
- + Mogelijkheid om te profiteren van eigen marktinzicht en marktgevoel.
- + Meer binding met ontwikkelingen op de graanmarkt (kennisvoordeel).



### Termijnleveringscontract

Een vrij nieuwe manier van verkopen is het termijnleveringscontract. Hierbij verkoopt u uw graan vóór de oogst tegen een vooraf vastgestelde prijs. Een termijncontract kan een optie zijn voor telers die geen enkel marktrisico willen lopen en al vóór de oogst willen weten wat ze beuren. Ook bij een verwachte prijsdaling kan het slim zijn om de prijs van een deel van de oogst voortijdig vast te leggen. Voor een termijnleveringscontract geldt wel een leveringsplicht: houd hier rekening mee bij het afsluiten.





## Trefwoordenlijst

	emelt	57	koelen	91	raseigenschap	18	varkensgras	42, 73	
	fosfaat	32, 70	koper	71	rassenkeuze	16, 37	veldmuis	54	
aarziekten	53	fritvlieg	54, 56	korrelopbrengst	16, 22, 30	rassenlijst	16	verkopen	93
ademhalen	88	fusarium, (aar-)	53, 75	korreluitval	85	rassenspreiding	18	vochtgehalte	83, 84, 89
afzet	92	fusariumresistentie	17	kunstmest	33	resistentie	37, 47	vochtvoorziening	10
akkerdistel	35, 43	fusariumvoetziekte	46	laagdikte	90	rijenafstand	25, 66	voergerst	62
akkermelkdistel	43	fysiologische bladvlekken	78	legering	58, 80	ritnaald	56, 65	voertarwe	17
akkerviooltje	42	gebreksziekte	71	maaltarwe	17	rogge	12	voetziekten	46, 75
areaal	7	gebruiksnorm	31, 70	magnesium	71	rollen	26	waardplant	35
bemesting	30, 36, 68	gele roest	50, 79	mangaan	71	rynchosporium	77	windhalm	29, 39
bewaarpool	92	gerst	12, 74	meeldauw	48, 76	scherpe oogvlekkenziekte	46	wintergerst	19
bewaren	88, 91	gerstevergelingsvirus	55	melganzenvoet	41, 73	schimmelziekten	45	wintergraan	8, 11, 15
bladluizen	55	gewasstadium	37	middeleinformatie	28	schot	85	wintertarwe	7
bladvlekkenziekte	49, 77	GPS	19	middelekenkeuze	37	septoria	49, 52	zaaibed	20
bladziekten	47	graanhaantje	56	minerale stikstof	31	slakken	23, 26, 54, 56	zaaidiepte	23, 64
bodemherbiciden	28	graanklander	91	muur	41, 73	sneeuwschimmel	45	zaaien	20
bodemstructuur	27	graanpool	92	netvlekkenziekte	77	spelt	13	zaaitijdstip	22, 29, 65
brouwgerst	62, 63	graansoorten	12	onkruidbestrijding	28, 34, 72, 84	spitten	21, 59	zaaizaad	17
bruine roest	51	groeiregulatoren	59, 80	ontwikkelingsstadium	14	sputsporen	27	zaaizaadhoeveelheid	24, 67
capillaire werking	20	groeistoffen	34	oogst	82, 86	standichtheid	37	ziekten	44, 74
contactherbiciden	34	grondbewerking	20, 37, 64	oogsttijdstip	82	steenbrand	45	zomergerst	7, 69
cultiveren	21	grondsoort	10, 36	oogvlekkenziekte	46	stikstofbehoefte	68	zomergraan	8, 11, 61
Decimale Code (DC)	14	grondstructuur	36	overzaaien	25	stikstofgift	31, 32, 33	zomertarwe	63, 69
directzaai	21	grote ereprijs	40	paarse dovenetel	41	stikstofopname	30	zwaluwtong	73
DKG	24, 66	hanenpoot	73	perzikkruid	73	straatgras	38	zwavel	33, 71
doorwas	85	haver	12	plagen	44, 54, 74	strepenziekte	75		
drijfmest	32, 70	kafjesbruin	52	ploegen	21, 64	stuifbrand	45		
drogen	90	kali	33, 70, 71	PLS	78	tarwe	12		
DTR	52	kamille	35, 40, 73	preventie	44	tarwehalm doder	46		
duist	29, 38	kiemperiode	39	probleemonkruiden	38	teff	13		
duizendknoop	73	kiemschimmels	45, 75	productiestijging	7	temperatuur	89		
dwergerst	79	kleefkruid	35, 40, 73	productiviteit	7	termijnleveringscontract	93		
eigenschappen	9	klein hoefblad	43	ramularia	78	triticale	13		

Antwoorden van de vragen  
op pagina 9:

- 1: B, slakkenschade
- 2: A, kleefkruid in tarwe
- 3: A, meeldauw in tarwe
- 4: C, aarfusarium in tarwe



## Roodbont: agrarische vakinformatie

De uitgaven van roodbont zijn praktisch en op de gebruiker gericht. Voor meer informatie en bestellen: [www.roodbont.nl](http://www.roodbont.nl), telefoon (0575) 54 56 88, e-mail: [info@roodbont.nl](mailto:info@roodbont.nl) en via de boekhandel.



### Suikerbietsignalen

#### Praktijkgids voor een optimale suikeropbrengst

'Suikerbietsignalen' bevat praktische informatie voor akkerbouwers die het beste willen halen uit bodem en biet. Dit boek is gemaakt in samenwerking met IRS. ISBN 978-90-8740-015-6, 23,5x17 cm, 96 pagina's, € 19,90.



### Bodemsignalen

#### Praktijkgids voor een vruchtbare bodem

'Bodemsignalen' biedt handvatten om actief met bodembeheer aan de slag te gaan. Dit boek is gemaakt in samenwerking met Louis Bolk Instituut. ISBN 978-90-75280-81-4, 23,5x17 cm, 96 pagina's, € 19,90.



### Graslandsignalen

#### Praktijkgids voor optimaal graslandgebruik

'Graslandsignalen' ondersteunt veehouders om hun grasland nóg beter te benutten door het bieden van nieuwe inzichten. ISBN 978-90-8740-007-1, 23,5x17 cm, 96 pagina's, € 19,95.



### Weer & Gewasbescherming

Het weer heeft een grotere invloed op gewasbescherming dan agrariërs denken. Op ziekten en plagen, toepassing/effectiviteit van middelen en op de bescherming van planten/geoogste producten. In 'Weer & Gewasbescherming' worden deze relaties helder uitgelegd. ISBN 978-90-75280-93-7, 21x21 cm, 84 pagina's, € 17,90.



### Bodem onder het landschap

#### Ontdek het fundament van natuur en boerenland

'Bodem onder het landschap' voert u mee langs langs de landschappen vna Nederland en verklaart de grote verscheidenheid in natuur en landbouwgebruik aan de hand van de bodem. ISBN 978-90-75280-94-4, 28x20,5 cm, 136 pagina's, € 22,50.

## Overige reeksen

### Koesignalen

#### Koesignalen

ISBN 978-90-75280-47-0, 23,5x17 cm, 96 pagina's, € 17,90.



#### Klauwen

ISBN 978-90-75280-56-2, 23,5x17 cm, 40 pagina's, € 11,90.

#### Jongvee

ISBN 978-90-750280-66-1, 23,5x17 cm, 40 pagina's, € 11,90.

#### Uiergezondheid

ISBN 978-90-810974-1-3, 24x19 cm, 52 pagina's, € 14,50.

#### Vruchtbaarheid

ISBN 978-90-8740-011-8, 24x19 cm, 44 pagina's, € 14,95.

### Varkenssignalen

#### Varkenssignalen

ISBN 978-90-75280-53-1, 20,5x26,5 cm, 96 pagina's, € 29,90.



#### Zeugen

ISBN 978-90-75280-91-3, 20,5x26,5 cm, 48 pagina's, € 19,90.

#### Vleesvarkens

ISBN 978-90-75280-92-0, 20,5x26,5 cm, 48 pagina's, € 19,90.

#### Biggen

ISBN 978-90-8740-018-7, 20,5x26,5 cm, 56 pagina's, € 22,40.

Meer informatie over deze en vele andere boeken van Roodbont vindt u op [www.roodbont.nl](http://www.roodbont.nl)