teelt van HAVER

teelthandleiding nr. 61
februari 1994

Samenstelling	:	dr.ir. A.Darwinkel
Redactie	:	S. Zwanepol
Met medewerking van	:	IKC-agv, De Dienst Landbouwvoorlichting, teams Akkerbouw

Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200 - 91111, fax 03200 - 30479

Informatie- en Kenniscentrum voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Postbus 369, 8200 AJ Lelystad, tel. 03200 - 91800

De Dienst Landbouwvoorlichting
Postbus 174, 3454 ZK de Meern
tel. 03406 - 95311, fax 03406 - 61124

Inhoudsopgave

blz.

Algemeen 7
Herkomst en verspreiding 7
Geschiedenis 7
Plantkundige familie 7
Arealen 8
Korrelopbrengsten 8

Bouw van de plant 10
Wortels 10
Stengel 10
Bladeren 10
Pluim 11
Korrel 13

Plant en gewas 14
Kieming 14
Uitstoeling 14
Stengelstrekking 14
Bloei en korrelzetting 15
Korrelvulling en afrijping 15

Gewasstadia 18

Groeifactoren 21
Daglengte en lichtintensiteit 21
Temperatuur 21
Vochtvoorziening 22
Voedingselementen 22

Produktiepatroon van haver 24
Gewasproduktiviteit 24
Oogstindex 24
Opbrengstcomponenten 24
Aantal pluimdragende halmen 25
Aantal korrels per pluim 25
Duizendkorrelgewicht 25
Optimale gewasopbouw 25

Bodem 27
Grondsoort 27
Vochtvoorziening 27
pH-KCl en kalktoestand 27
Organische stof 28

Perceelskeuze en vruchtwisseling 29
Haver als voorvrucht 29
Voorvruchten voor haver 29

Grondbewerking 31
Hoofdgrondbewerking 31
Zaaibedbereiding 31

Rassen 32
Veredeling 32
Rassenonderzoek 32
Rassenlijst 32
Rassenkeuze 33

Zaaien 34
Zaaizaad 34
Raszuiverheid 34
Zaaizaadwisseling 34
Kiemkracht 34
Zaadbehandeling 34
Zaaimethode 34
Rijenafstand 35
Zaaidichtheid 35
Zaaidiepte 36
Zaaitijd 36

Bemesting 38
Mineraalbehoefte 38
Stikstofbemesting 38
Fosfaatbemesting 40
Kalibemesting 41
Magnesiumbemesting 42
Sporenelementen 42

Onkruidbestrijding 44
Mechanische onkruidbestrijding 44
Chemische onkruidbestrijding 45

Groeiregulatie 48
Legering 48
Groeiregulator 48

Ziekten en plagen 49
Schimmelziekten 49
Virusziekten 51
Schadelijke insekten 51
Aaltjesziekten 53
Diversen 54

Kwaliteit 55

Oogst en bewaring 56
Oogsttijd 56
Schonen van het oogstprodukt 56
Drogen van het oogstprodukt 56
Bewaren van het oogstprodukt 57

Afzet 59

Saldoberekeningen voor haver 60

Literatuur 62

Beknopte handleiding bij de teelt van haver 77

Algemeen

Herkomst en verspreiding

Haver behoort tot de granen, waarvan de korrel als belangrijkste basisvoedsel geldt voor de wereldbevolking. Granen worden dan ook overal ter wereld geteeld. Qua oppervlakte neemt haver, wereldwijd gezien, de zevende plaats in na tarwe, rijst, maïs, gerst, sorghum en millet, maar voor rogge; van het totale graanareaal van 707 miljoen hectare werd in 1990 door haver 3% (21.8 miljoen ha) ingenomen. In de wereldgraanproduktie, in totaal ongeveer 1955 miljoen ton, neemt haver met 43.7 miljoen ton de zesde plaats in, voor millet en rogge (FAO-yearbook, 1990).
De oorsprong van de huidige cultuurhaver is gelegen in het Westaziatische deel van Zuid-Rusland en Anatolië tussen de Zwarte en de Kaspische Zee, dat wil zeggen ten noorden van het oorsprongsgebied van tarwe en gerst. Hier bevindt zich het genencentrum van haver. Ten opzichte van tarwe en gerst heeft haver aanzienlijk later als cultuurgewas in de landbouw ingang gevonden.
De groei en ontwikkeling van haver is gebaat bij gematigde temperaturen en vochtige groei-omstandigheden. De verbreiding van haver betreft vooral de gematigde klimaatzones op het noordelijk halfrond tussen 40 en 55 graden noorderbreedte; op het zuidelijk halfrond is de teelt van haver als gevolg van droogte en hoge temperaturen nauwelijks van betekenis.
In 1990 werd wereldwijd bijna 22 miljoen hectare haver geteeld, met een gemiddelde korrelopbrengst van 2,0 ton per ha. Als gevolg van regionaal sterk uiteenlopende groei-omstandigheden variëren de hectare-opbrengsten van haver streeksgewijs van ongeveer 500 tot 6000 kg per ha.

Geschiedenis

Binnen de granen is haver een vrij jong cultuurgewas. Aangenomen wordt, dat haver in Europa sinds de bronstijd (circa 1000 voor Christus) bekend was, maar pas sinds het begin van de jaartelling is er sprake van een bewuste teelt; bij tarwe is dit reeds vanaf circa 10.000 voor Christus het geval. Bij de Romeinen en Grieken werd haver meer als een geneeskrachtig kruid gezien, of diende als groenvoer voor vee. Tijdens de Middeleeuwen werd haver het belangrijkste zomergewas en was een veelzijdig voedingsmiddel voor mens en dier. Haver werd gebruikt voor de bereiding van soep, havermout, brood en gebak. Verder diende haver, naast gerst en tarwe, als grondstof voor de bierbereiding. Voor veevoer werd haver zowel onrijp gemaaid als rijp geoogst, en diende vooral als paardevoer.
Tegenwoordig is de betekenis van haver duidelijk minder dan die van andere granen zoals tarwe en gerst. Nog steeds wordt haver tot vlokken verwerkt voor havermout en als korrel aan paarden gevoerd.

Plantkundige familie

Haver behoort evenals de grassen en de andere granen tot de plantenfamilie der grasachtigen (*Gramineae*). De botanische naam voor haver is *Avena sativa* L. Tot de Avenasoorten behoort een aantal primitieve haversoorten met een chromosomenaantal van 2 n = 14. Door natuurlijke selectie is dit aantal verdubbeld c.q. verdrievoudigd, zodat er thans sprake is van diploïde en hexaploïde havertypen. Een aantal van 2 n = 42 chromosomen wordt aangetroffen bij zowel de cultuurhaver (*Avena sativa* L.) als bij de wilde haver (*Avena fatua* L.)
Haver is weinig winterhard en wordt dan ook meestal als een eenjarig zomergraan geteeld. In gebieden met zachte winters (Zuid-Frankrijk, Wales) is ook sprake van winterhaver.

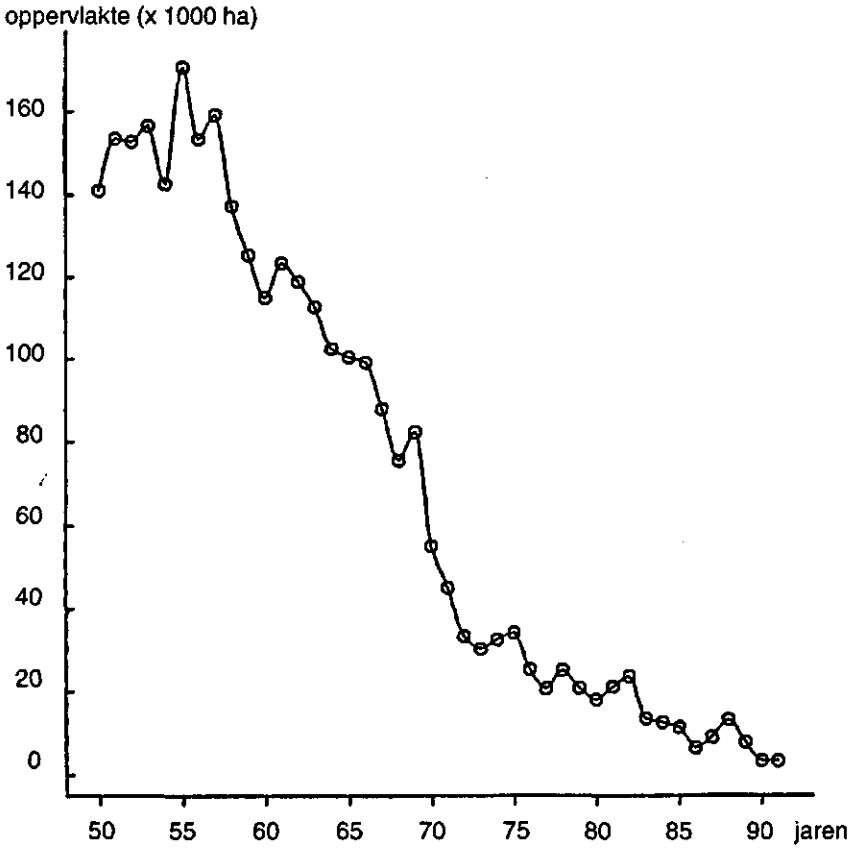


Fig. 1. Arealen haver in Nederland gedurende 1950-1990.

Arealen

Zowel in de wereld als in Europa loopt het haverareaal in de laatste decennia gestaag terug. In de laatste 10 jaren was de daling wereldwijd 15%. In Europa nam het haverareaal met liefst 28% af en overtrof daarmee rogge en gerst, die elk 15% inkrompen. Tarwe nam in die periode toe met 7%.
Meer dan 80% van het haverareaal bevindt zich op het noordelijk halfrond, waarvan meer dan de helft in de voormalige Sovjet Unie (circa 11 miljoen ha). In 1990 werd in Europa 376.000 ha haver geteeld; in Noord-Amerika 389.000 ha. De grootste haverproducenten van Europa (exclusief USSR) zijn Polen, Duitsland, Finland, Zweden en Spanje.

Korrelopbrengsten

Wereldwijd bekeken zijn de korrelopbrengsten van haver toegenomen van 1.6 ton per ha in 1980 tot 2.0 ton per ha in 1990. Europa produceert het meest (3.21 ton per ha), gevolgd door Noord-Amerika (2.20 ton per ha), USSR (1.76 ton per ha) en Oceanië (1.47 ton per ha). Binnen Europa liep in 1990 de korrelopbrengst van haver uiteen van 0.59 ton per ha in Portugal tot 6.0 ton per ha in Ierland.

Ook in Nederland heeft zich in de laatste decennia een aanzienlijke daling voltrokken in het haverareaal, zoals uit figuur 1 blijkt. Was er in 1950 nog 150.000 ha haver, in 1990 was dit tot 3400 ha teruggelopen. In deze periode

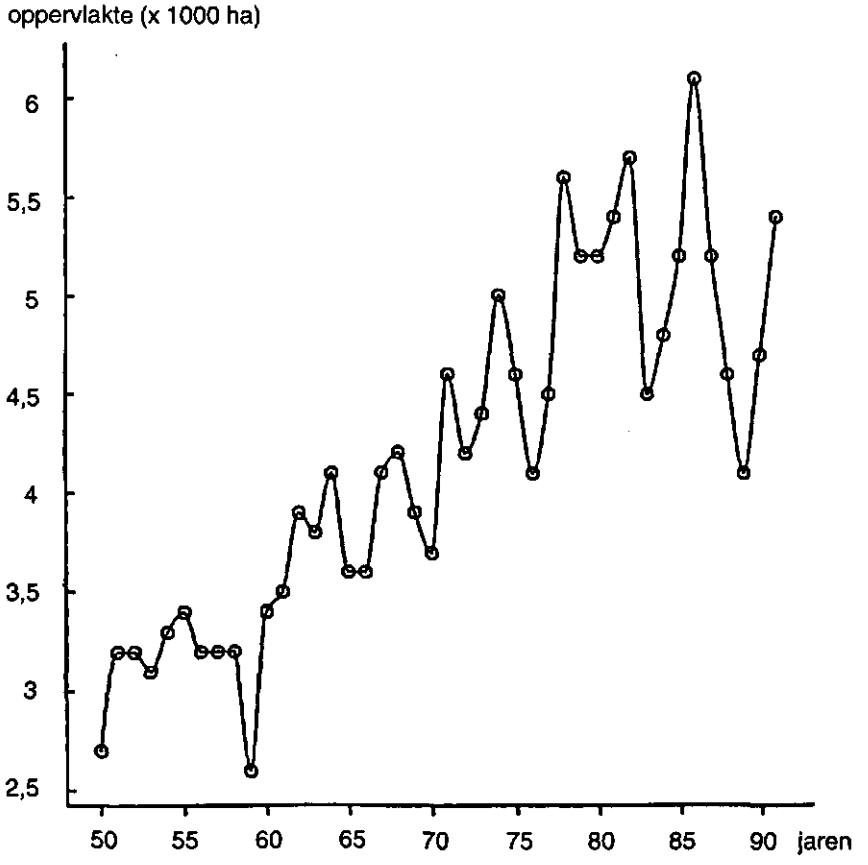


Fig. 2. Korrelopbrengsten van haver in Nederland gedurende 1950-1990.

nam de korrelopbrengst toe van 3.2 ton per ha in 1950 tot zo'n 5.0 ton per ha in 1990 (figuur 2); dit betekent een jaarlijkse toename van 45 kg per ha over de laatste 40 jaren. Haver blijft daarmee niet alleen achter bij die van wintertarwe (95 kg per ha per jaar), wintergerst (62 kg per ha per jaar) en rogge (50 kg per ha per jaar), maar ook bij zomertarwe (75 kg per ha per jaar) en zomergerst (51 kg per ha per jaar). Uit de figuur blijkt, dat de korrelopbrengst van haver van jaar tot jaar sterk kan variëren; met name in de latere jaren met hogere opbrengstniveaus is dit het geval. Dit wijst op een beperkte opbrengststabiliteit en als zodanig op een gebrekkige oogstzekerheid.

Bouw van de plant (morfologie)

Tijdens het groeiseizoen doorloopt haver een volledige levenscyclus; er wordt zaad gezaaid en zaad geoogst. Tijdens haar ontwikkeling doorloopt de haverplant een aantal stadia, waarin de aanleg (initiatie) en groei (differentiatie) van plantenorganen plaats heeft. De omstandigheden, waaronder deze processen kunnen verlopen, zijn bepalend voor de bouw van de plant.

Wortels

Haver beschikt over een sterk vertakt wortelstelsel, opgebouwd uit kiem- en kroonwortels. Na kieming ontstaan 2 tot 6 kiemwortels, die zich fors kunnen ontwikkelen en tot na de bloei actief blijven. In het 2 à 3 bladstadium ontstaan in de bladoksels van de basale stengelknopen meerdere kroonwortels, die zich zowel verticaal als horizontaal sterk vertakken. Per plant kunnen de wortels gemakkelijk een breedte van 65 cm en een diepte van 100 cm bereiken. De activiteit van de wortels is beperkt tot een zone van 1 à 2 cm vanaf de worteltop, waar zich veel wortelharen bevinden. Door de lengtegroei wordt deze zone voortdurend vernieuwd, terwijl zich in de zone met de afgestorven wortelharen nieuwe zijwortels vormen.
De opbouw van het wortelstelsel verloopt bij haver duidelijk sneller dan bij zomertarwe of zomergerst en het gewas bezit tot de bloei dan ook een groter wortelgewicht. Na de bloei vermindert de wortelgroei, maar de wortelactiviteit blijft aanvankelijk groot. Mede door het uitgebreide, actieve wortelstelsel kan haver gemakkelijk mineralen opnemen en heeft daarom de naam van een 'afdragend' gewas. Ondanks het uitgebreide wortelstelsel is haver gevoeliger voor vochttekorten en legering dan de andere granen. Zuurstofgebrek, veelal een gevolg van een overmaat aan vocht (plasvorming), beperkt wortelgroei en wortelactiviteit en als zodanig de gewasontwikkeling.

Stengel

De stengel van haver is kaal, glad en hol en is opgebouwd uit knopen en internodiën. Het aantal knopen varieert van 6 tot 12, maar bedraagt meestal 10 à 11. Onderaan de stengel bevindt zich een knopenstapel, bestaande uit 3 tot 6 dicht op elkaar gezeten basale knopen, waaruit zich de zijspruiten en de kroonwortels ontwikkelen. Boven de knopenstapel worden meestal 3 tot 6 internodiën gevormd, die naar boven toe langer worden; het internodium direct onder de pluim is het langst. Van onder naar boven neemt de dikte van de stengel eerst toe, maar vermindert weer bij de bovenste internodiën.
De hoofdspruit bezit minstens één knoop meer dan de zijspruiten en is daardoor wat langer. In goede gewasbestanden zijn de lengteverschillen beperkt, maar in holle bestanden geeft dit een grote onregelmatigheid. Dit is niet alleen ongunstig uit oogpunt van korrelkwaliteit, maar resulteert ook in een ongelijkmatige afrijping.
De uitstoeling van de plant vindt plaats door de vorming van zijspruiten vanuit de basale knopen. Haver kan 5 à 6 zijspruiten aanleggen; afhankelijk van plantdichtheid en weersomstandigheden gaan 0 tot 2 van deze spruiten tot pluimvorming over. Hoge plantdichtheden, vochttekort en hoge temperaturen beperken de vorming en ontwikkeling van pluimen. In een veldgewas vormen zich uit de hoofd- en zijspruiten 1 à 3 pluimen per plant.
Het afsterven en indrogen van de stengel vindt pas plaats wanneer de korrel is afgerijpt en het blad is afgestorven. Dit vertraagt de oogst en kan als zodanig de korrelkwaliteit negatief beïnvloeden.

Bladeren

Overeenkomstig het aantal knopen worden 10 à 11 bladeren aangelegd; bij de hoofd-

spruit is dit minstens één meer dan bij de zijspruiten. De eerste bladeren zijn vrij kort, klein van oppervlak en enigszins gedraaid. Het tongetje is kort, eivormig en heeft tandjes; oortjes ontbreken.
Vanaf de halmbasis neemt het blad in lengte toe tot het derde blad van boven; het tweede, maar met name het vlagblad zijn weer korter. Overeenkomstig neemt ook het bladoppervlak eerst toe en bij de bovenste twee bladeren weer af.
De veroudering en afsterving van de bladeren vindt plaats in volgorde van aanleg. Reeds voor de bloei heeft afsterving van (oudere) bladeren plaats; bij de bloei worden vaak niet meer dan vier groene bladeren aangetroffen.
Het verouderen van de bladeren geschiedt van onder naar boven, zodat het vlagblad het langst groen blijft. De afsterving van het vlagblad verloopt parallel met of wat trager dan de afrijping van de korrel. De verouderings- en afrijpingsprocessen zijn sterk afhankelijk van de groei-omstandigheden, zoals vochtvoorziening en stikstofvoorziening.

Pluim

Haver heeft een pluim met 6 à 8 knopen, waarop zijassen zijn ingeplant. In figuur 3 is een goed ontwikkelde haverpluim getekend. Het aantal zijassen per knoop neemt vanaf

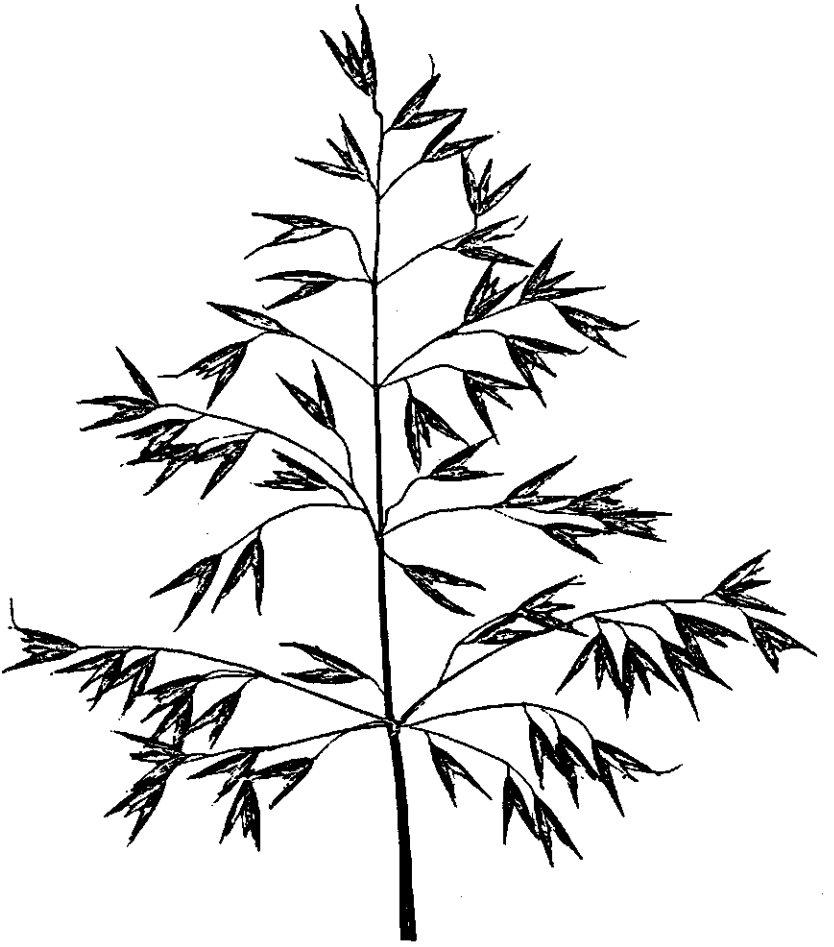


Fig. 3. Afbeelding van een haverpluim.

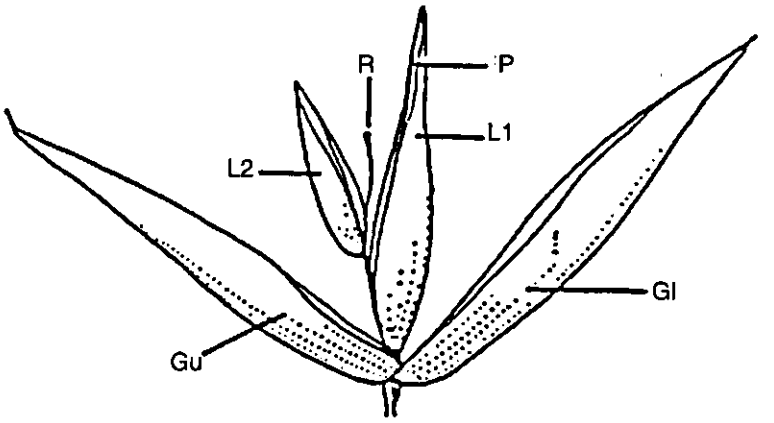


Fig. 4. Schematische weergave van een pakje van de pluim bij haver.
Gl = onderste kelkkafje
Gu = bovenste kelkkafje
L1 = onderste kroonkafje van de primaire korrel
L2 = onderste kroonkafje van de secondaire korrel
P = bovenste kroonkafje van de primaire korrel
R = spil van het aartje

de top van de pluim naar beneden toe; dit geldt ook ten aanzien van de vertakking van deze zijassen. Wordt de hoofdas van de pluim afgesloten met één enkel eindpakje, op de zijassen kunnen meerdere (1 tot 6) pakjes worden aangelegd. Per pakje worden 1 - 4 bloempjes aangelegd, waarvan niet meer dan 2 à 3 tot korrel uitgroeien. De bedektzadige haverkorrel wordt omgeven door twee kelkkafjes, waaruit de korrel bij de oogst vrij komt (figuur 4). De korrel van haver bestaat uit zaad (karyops), dat is afgedekt door twee (kroon)kafjes. Het zaad is er niet mee vergroeid, zodat het kaf kan worden verwijderd (pellen).
Bij het te voorschijn komen van de pluim uit de bladschede zijn de pakjes gesloten door de omgevende kelkkafjes; de aartjes zijn dan volledig ontwikkeld. De bevruchting van de bloempjes vindt reeds plaats voordat de meeldraden door het openen van de kelkkafjes naar buiten treden. Hoewel kruisbestuiving in beperkte mate mogelijk is, vindt bij haver vrijwel uitsluitend zelfbevruchting plaats.

De volgorde, waarin de pakjes uit de schede treden, stemt overeen met het tijdstip van bloei. Eerst is dit het geval bij het eindstandige toppakje, dan de toppakjes van de zijassen en vervolgens de meer basale pakjes aan de lagere zijassen in het midden van de pluim. Binnen de pakjes bloeit eerst het buitenste bloempje, vervolgens het binnenste en als laatste het middelste bloempje. Het bloeien binnen een pluim vergt dientengevolge 6 à 7 dagen; binnen een plant kan dit 10 à 14 dagen duren.

De verschillen in tijdstip van bloeien tussen de diverse pakjes veroorzaken niet alleen een ongelijkmatige afrijping, maar zijn ook van invloed op het uitgroeien en het vullen van de aangelegde korrels. Een vroege bloei is bevorderlijk voor aanleg en vulling van de korrels. De buitenste pakjes aan de top van de (zij)assen bezitten de meeste en de zwaarste korrels; de binnenste pakjes aan de basis van de onderste zijas hebben minder en lichtere korrels.

Korrel

Afgezien van naakthaver, bestaat de korrel uit een zaad of karyops, omgeven door twee kafjes. De kafjes zijn niet met de karyops vergroeid en zijn mechanisch gemakkelijk te verwijderen (pellen). Voor de voedingswaarde, die uitsluitend bepaald wordt door de inhoudstoffen van de karyops, is een laag gehalte van het kaf, beter bekend als bast, van belang.
Afhankelijk van de plaats binnen de pluim en binnen het pakje verschillen de korrels in grootte en gewicht. Grove korrels bevinden zich in de eenkorrelige pakjes of als buitenste korrel in de meerkorrelige pakjes aan de uiteinden van de assen. Deze korrels zijn zeer geschikt als zaaizaad. Het percentage bast van deze korrels is circa 28% en daarmee hoger dan van de kleinere korrels in de pluim (circa 21%).

De korrelvorm varieert van spits en lang tot stomp en kort en hangt af van het ras. Binnen een pakje is de grove buitenkorrel langer en spitser en heeft een hoger bastgehalte dan de kleinere binnenkorrel. Bij de moderne rassen worden geen kafnaalden meer gevormd. De korrelkleur van haver loopt uiteen van hel geel tot zwart (zwarte haver); tegenwoordig worden overwegend geelkorrelige rassen geteeld.

Kieming

Voor kieming en opkomst van het zaad moet voldoende vocht, lucht en warmte beschikbaar zijn. Na het zaaien onttrekt de korrel vocht aan de omringende grond en gaat kiemen als het vochtgehalte in de korrel ongeveer 42% bedraagt. Zuurstof is nodig om de kiemingsprocessen in het zaad goed te laten verlopen. Bij voldoende vocht en zuurstof wordt de snelheid van kieming bepaald door de temperatuur. Als minimum geldt voor haver een temperatuur van 3°C; het optimum ligt bij 25 - 30°C.
Na het opzwellen van de korrel verschijnt een kiemwortel uit de wortelschede. Kort daarop komen de andere kiemwortels, alsmede het pluimpje of coleoptiel vanonder het kafje te voorschijn. De kiemwortels breiden zich snel uit en zijn sterk bezet met wortelharen. Het coleoptiel groeit door de grond naar boven. Kort boven de grond stopt de lengtegroei en het eerste opgerolde haverblad komt uit de top van het pluimpje te voorschijn. Daarmee is een geslaagde kieming en veldopkomst een feit.
Basis voor een goede opkomst is zaaizaad met een hoge kiemkracht. De opkomst te velde is daarnaast afhankelijk van weersomstandigheden, bodemstructuur, grondsoort en eventueel aanwezige ziekteverwekkers. De veldopkomst blijft dan ook achter bij de in het laboratorium bepaalde kiemkracht en ligt meestal tussen 75 en 90%. Met name bij natte en koude weersomstandigheden kort na de zaai is de opkomst laag, vertraagd en ongelijkmatig (zeker als er verslemping is opgetreden). Door teeltmaatregelen, zoals zaadgrootte, zaaizaadontsmetting, zaaibedbereiding en zaaidiepte, kan de opkomst positief beïnvloed worden.
De tijd tussen zaai en opkomst varieert sterk (één tot vier weken), maar bedraagt doorgaans circa drie weken. Dit geldt ten aanzien van de ontwikkeling van de kiemplant; tussen opkomst en begin uitstoeling liggen drie à vier weken.

Uitstoeling

Het eerste blad, dat uit de coleoptiel te voorschijn komt, behoort tot de hoofdspruit. Aan de hoofdspruit ontwikkelen zich aanvankelijk bladeren vanuit de onderste, op elkaar gepakte knopen (knopenstapel). Vrij kort na het verschijnen van het derde blad komt de eerste zijspruit te voorschijn en daarmee begint de fase van uitstoeling. De zijspruiten staan ingeplant in de bladoksels op de onderste knopen van de hoofdspruit. De zijspruiten vormen eerst bladeren, maar kunnen ook weer zijspuiten (zogenaamde secundaire spruiten) vormen. Met name holle gewasbestanden kunnen door een forse uitstoeling compenseren voor een lage plantdichtheid.
Koel weer tijdens de uitstoeling (en stengelstrekking) is bevorderlijk voor de aanleg en ontwikkeling van zijspruiten. Hoewel haver behoorlijk kan uitstoelen, worden onder veldomstandigheden vaak niet meer dan vijf zijspruiten per plant gevormd, waaruit zich meestal niet meer dan twee pluimen ontwikkelen. Het uitstoelend en pluimvormend vermogen van haver is dan ook duidelijk lager dan dat van zomergerst. Hoge temperaturen versnellen de ontwikkeling, verkorten de periode van uitstoeling en beperken als zodanig het aantal zijspruiten. Dit kan vooral optreden bij laat zaaien.
De periode van uitstoeling duurt doorgaans drie tot vier weken.

Stengelstrekking

Met het intreden van de stengelstrekking wordt de fase van uitstoeling en daarmee de vegetatieve ontwikkeling beëindigd en begint fysiologisch gezien de generatieve groei. Dit

komt tot uiting in het uitgroeien van stengels en de ontplooiing (differentiatie) van het groeipunt. Vanaf dit moment treedt er binnen en tussen planten concurrentie op ten aanzien van de groeifactoren licht, vocht en mineralen. Niet alleen leidt dit tot afsterving van een (groot) aantal zijspruiten, maar ook treden verschillen op in groei en ontwikkeling bij de fertiele spruiten. Vroeg aangelegde spruiten, zoals de hoofdspruit, zijn daarbij in het voordeel.
Tijdens de strekking van de stengels heeft ook de ontwikkeling van het groeipunt plaats, die later als pluim uit de bovenste bladschede te voorschijn komt. Voor de ontwikkeling van het groeipunt is koel en zonnig weer gunstig; dit vertraagt de strekking en verhoogt de koolhydratenvoorziening. Hoge temperaturen daarentegen versnellen de ontwikkeling, hetgeen met name de ontplooiing van de pluim benadeelt. Vroeg zaaien biedt in dit verband duidelijk betere ontwikkelingsmogelijkheden.
Tijdens het uitgroeien van het vlagblad zwelt de bladschede op als gevolg van de zich ontwikkelende pluim. Bij het verschijnen van de pluim treden eerst de toppakjes van de hoofdas en de bovenste zijassen naar buiten, vervolgens de onderste toppakjes en als laatste de meer centrale pakjes onderin de pluim. Bij het te voorschijn komen zijn de pakjes volledig ontwikkeld en is het merendeel van de bloempjes reeds bevrucht (zelfbevruchting). De volgorde van het verschijnen van de pakjes is een maat voor hun ontwikkeling en hun produktievermogen. Op soortgelijke wijze wordt de groei van de korrels binnen de pakjes vastgelegd.
In de periode van stengelstrekking en pluimontwikkeling is de zich ontwikkelende pluim zeer gevoelig voor beperkingen in de uitwendige groei-omstandigheden. Weinig licht (dichte stand), stikstofgebrek en met name vochttekort hebben een reductie van de korrelaanleg tot gevolg; dit uit zich met name in loze pakjes onderin de pluim.
De periode tussen het begin van de stengelstrekking en het verschijnen van de pluim duurt doorgaans ruim drie weken; het verschijnen van de pluim neemt ruim een week in beslag.

Bloei en korrelzetting

Haver is een zelfbevruchter. Bij het verschijnen van de pakjes is de bloei reeds begonnen en is het merendeel van de bloempjes bevrucht. Buiten de bladschede heeft een open nabloei plaats, maar kruisbevruchting is nauwelijks van belang. Onder minder gunstige omstandigheden vindt alleen een gesloten bloei plaats. De bloei begint bij het eindstandig toppakje en zet zich naar beneden voort in de toppakjes van de zijassen en eindigt met de meer centraal gelegen pakjes onderin de pluim. De hoofdspruiten beginnen als eerste te bloeien, nadien de zijspruiten in volgorde van aanleg. Binnen een pakje ontwikkelen zich één tot vier bloempjes, waarvan meestal niet meer dan twee een korrel voortbrengen.
In potentie kan een haverpluim meer dan 100 korrels per pluim aanleggen. Onder veldomstandigheden varieert het aantal korrels per pluim sterk, van minder dan 30 tot meer dan 60.
De bloeiduur binnen een pluim is 6 à 7 dagen; het gewas bloeit meestal 10 à 14 dagen.

Korrelvulling en afrijping

De groei van de aangelegde korrels is sterk verschillend. Een goede groei, die resulteert in een hoog (duizend)korrelgewicht, hangt samen met de plaats van de korrel binnen de pluim c.q. binnen het aartje. In figuur 5 is aangegeven, hoe de ontwikkeling en groei van korrels binnen een pluim plaats heeft. De produktiviteit van de pakjes in de pluim neemt van boven naar beneden en van buiten naar binnen af. In de pakjes, waarin zich 1 - 3 korrels ontwikkelen, is de (eerst aangelegde) buitenste korrel het zwaarste, vervolgens de binnenste en, indien aanwezig, de tussengelegen korrel het lichtste. Als gevolg hiervan verschillen de geproduceerde korrels aanzienlijk in gewicht; het korrelgewicht varieert daarbij van minder dan 10 tot meer dan 55 mg!
De korrelgroei stopt als het vochtgehalte in de korrel door de aanvoer van assimilaten is

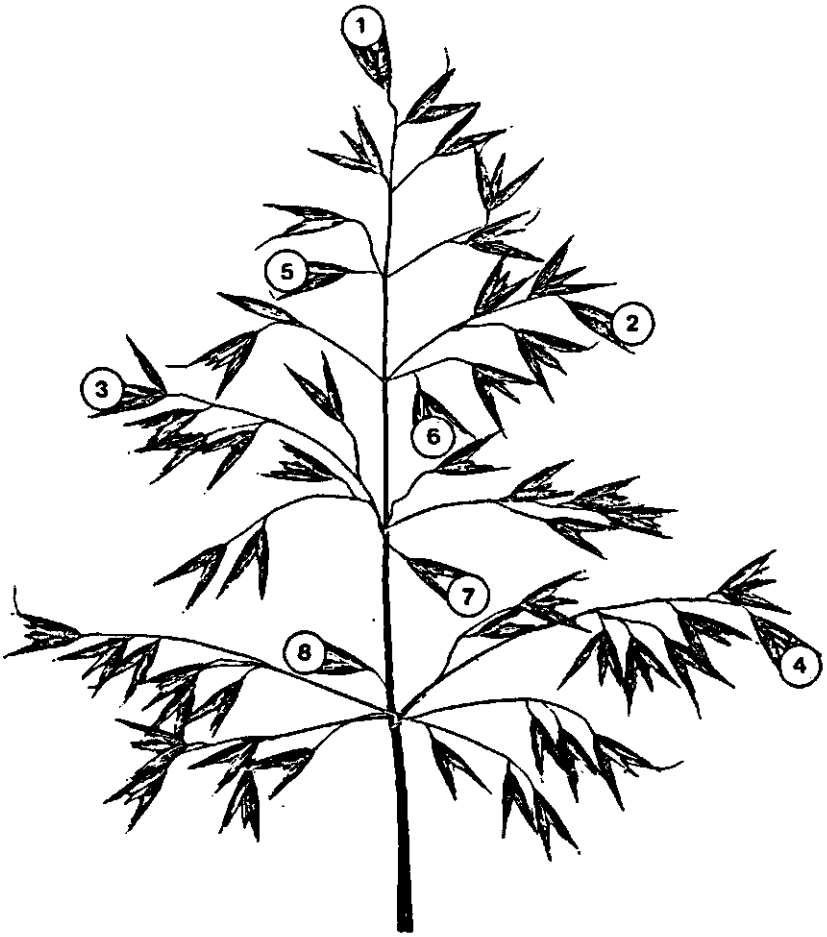


Fig. 5. Schematische weergave van een haverpluim en van de gewichten van korrels in pakjes op diverse posities in de pluim.

	korrelgewichten in mg	
	primaire korrel	secundaire korrel
pakje 1	54,6	41,0
pakje 2	52,5	37,6
pakje 3	49,6	39,6
pakje 4	47,4	37,5
pakje 5	46,3	35,8
pakje 6	41,5	28,2
pakje 7	41,9	24,9
pakje 8	39,6	19,9

Bron: CABO-DLO report 165, 1992.

gedaald tot circa 40%; dit wordt meestal circa 30 dagen na de bevruchting bereikt. De ongelijke ontwikkeling van de korrels in de pluim heeft tot gevolg, dat ook het einde van de groei van de korrels varieert, wat leidt tot een onregelmatige afrijping.
Nadat de groei van de korrels is gestopt, begint het proces van indrogen. Uit oogpunt van bewaarbaarheid is een vochtgehalte in de korrel van 15 à 16% gewenst; onder gunstige omstandigheden wordt dit na één tot twee weken bereikt. De oogst kan echter nog op zich laten wachten, omdat de bladeren en stengels vaak nog niet voldoende zijn afgestorven en ingedroogd. De oogst van de rijpe haverkorrel wordt daardoor vertraagd, waardoor ongunstige ontwikkelingen als korreluitval en schot kunnen optreden.

Gewasstadia

Tijdens het groeiseizoen doorloopt de haverplant een aantal ontwikkelingsfasen of groeistadia. Kennis van deze groeistadia is van belang voor het op een juist tijdstip uitvoeren van diverse teelthandelingen. Van oudsher werd daarvoor de schaal van Feekes gehanteerd. De schaal, ontwikkeld voor tarwe, is gebaseerd op met het oog waarneembare veranderingen in de graanplant en kan daarom ook goed voor haver worden gebruikt. De schaalindeling is eenvoudig en gemakkelijk hanteerbaar. In tabel 1 zijn de opeenvolgende fasen beschreven en in figuur 6 is dit schematisch voorgesteld.

Tabel 1. Ontwikkelingsstadia bij haver. Indeling volgens de schaal van Feekes en de decimale schaal van Zadoks, Chang en Konzak.

indeling volgens		
Feekes	Zadoks cs	omschrijving van het ontwikkelingsstadium
		kiemingsfase
1	10	opkomst
	11	1-bladstadium
	12	2-bladstadium
	13	3-bladstadium
		uitstoelingsfase
2	21	begin uitstoeling; 1 spruit per plant
3	25	halverwege uitstoeling
4	29	einde uitstoeling
		strekkingsfase
5	30	begin strekking; oprichting hoofdstengel
6	31	1-knoopstadium : 1 stengelknoop voelbaar
7	32	2-knopenstadium : 2 stengelknopen voelbaar
8	33	3-knopenstadium : vlagblad verschijnt
9	39	vlagbladstadium : vlaglad volledig uitgegroeid
10	49	pluimzwelling : vlagbadschede sterk opgezwollen
		pluimverschijning en bloei
10.1	51	eerste kafnaalden zichtbaar
10.3	55	helft van de aar uit de vlagbladschede
10.5	59	pluim volledig verschenen
10.5.1	61	begin bloei*
10.5.4	69	einde bloei
		korrelvullings- en afrijpingsfase
11.0	71	waterrijp : korrelinhoud waterig
11.1	75	melkrijp : korrelinhoud melkachtig
11.2	85	deegrijp : korrelinhoud deegachtig
11.3	91	binderrijp : korrelinhoud hard
11.4	92	volrijp : korrel oogstbaar

* bloei = verschijning van meeldraden.

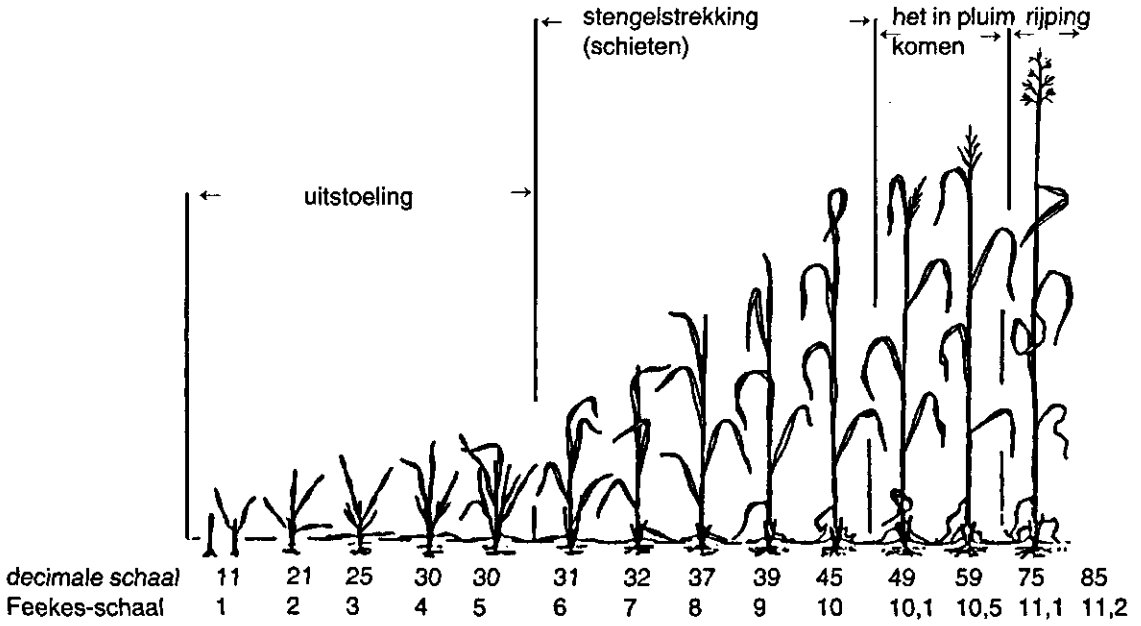


Fig. 6. Gewasstadia van haver volgens de decimale schaal en de Feekesschaal.

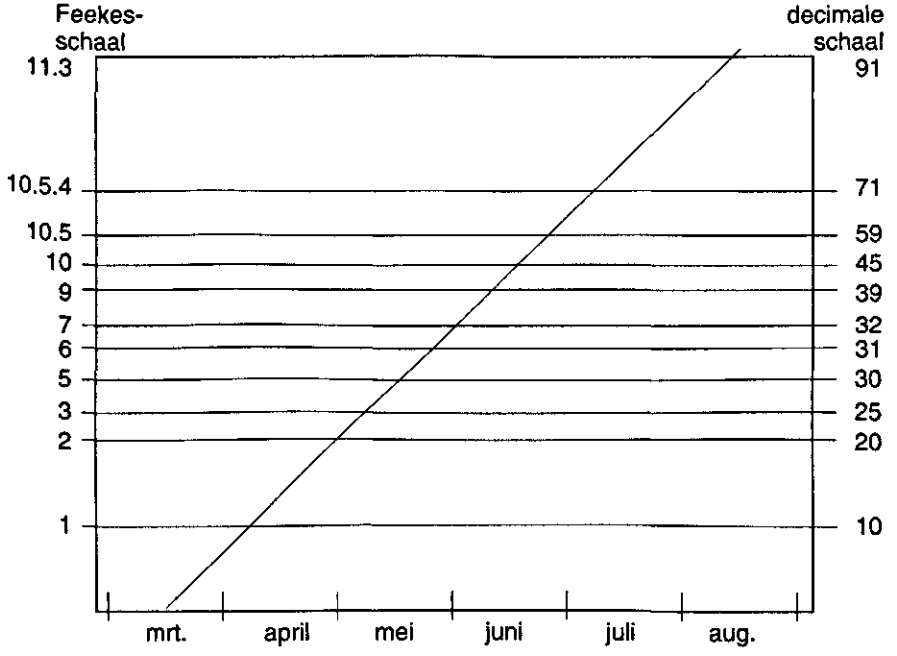


Fig. 7. Verloop van de gewasontwikkeling van haver onder gemiddelde weersomstandigheden bij inzaai op 15 maart (naar RIJP-gegevens).
Bron: Flevobericht.

De Feekes-schaal heeft geen decimale indeling en past derhalve niet in geautomatiseerde systemen. Daarom werd door Zadoks, Chang en Konzak een decimaal-schaal van 0 tot en met 99 ontwikkeld, waarin 10 fasen uitgebreid zijn ingebracht.

In tabel 1 en in figuur 6 is deze schaal, tezamen met die van Feekes, ondergebracht. Deze decimale schaal voor de groeistadia van granen, ook wel decimale code genaamd, wordt in ons land en in het buitenland steeds meer toegepast.

Een goed inzicht in het verloop van de gewasontwikkeling van haver kan worden verkregen uit het uitgebreide zaaitijdenonderzoek, uitgevoerd door de voormalige Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders vanaf 1960. Over een periode van meer dan 25 jaren werd de ontwikkeling en produktie van haver vastgesteld; het gemiddelde verloop van de gewasontwikkeling is voorgesteld in figuur 7. De tijdsduur van de diverse ontwikkelingsfasen die in de tekst is vermeld, is ontleend aan de zaaitijd van half maart van deze proeven.

Groeifactoren

De groei en ontwikkeling van alle granen wordt beïnvloed door uitwendige omstandigheden (bodem, weer). Onder groei wordt vrijwel steeds verstaan de toename in gewasmassa (soms de toename in volume). Ontwikkeling betreft het doorlopen van de opeenvolgende gewasstadia. De belangrijkste factoren, die het groeipatroon bepalen zijn daglengte, lichtintensiteit, temperatuur en de voorziening van vocht en mineralen. Bodemfactoren zijn van groot belang voor de vorming van het wortelstelsel. Ook teeltmaatregelen beïnvloeden de gewasontwikkeling. In het algemeen zijn een hoge lichtintensiteit (voor een goede groei) en vrij koel weer (voor een trage ontwikkeling) bevorderlijk voor de produktiviteit van een gewas.

Daglengte en lichtintensiteit

Haver is een lange-dagplant. Dit betekent, dat de ontwikkeling bij langere (of langer wordende) dagen versneld wordt. De duur van de diverse fasen wordt korter, wat vooral gedurende de generatieve ontwikkeling van invloed is. Met name de lange dagen in de zomermaanden zorgen voor een tijdige bloei en een snelverlopende korrelvulling.
De daglengte heeft bij tijdige inzaai nog weinig invloed op de uitstoeling en stengelstrekking, zodat de vorming van zijspruiten goed tot zijn recht kan komen. Bij late inzaai geeft de langere dag, in combinatie met een hogere temperatuur, een snelle ontwikkeling, wat ongunstig is voor de aanleg van spruiten en de vorming en ontwikkeling van pluimen.
Een hoge lichtintensiteit bevordert de fotosynthese en zorgt voor een ruim aanbod van assimilaten in de plant. Dit is in een jong ontwikkelingsstadium van belang voor de ontplooiing van het wortelstelsel, de aanleg van zijspruiten en de vorming van pluimen. Een hoge lichtinstraling tijdens de stengelstrekking is gunstig voor de strostevigheid, omdat de lengtegroei wordt beperkt. In een later stadium is de hoeveelheid ingestraald licht in belangrijke mate bepalend voor de aanleg en de vulling van korrels.

Temperatuur

De temperatuur beïnvloedt in sterke mate de fysiologische processen, die zich in de plant afspelen, en heeft als zodanig een grote invloed op de groei en ontwikkeling van het gewas. Voor haver kan een temperatuur van 3 à 5°C als minimum en 35 à 45°C als maximum worden aangehouden.
Bij een temperatuur van circa 3°C begint haver te kiemen; optimaal is 25 à 30°C. In het voorjaar zal de opkomst, afhankelijk van de (bodem)temperatuur, één tot vier weken in beslag nemen.
De temperatuur beïnvloedt zowel de groei als de ontwikkeling. Ten aanzien van de groei wordt niet alleen de produktie (= assimilatie of fotosynthese) maar ook de verademing (= dissimilatie) beïnvloed. Bij temperaturen boven 8°C wordt de invloed op fotosynthese kleiner; de verademing stijgt echter sterk met stijgende temperaturen. Uit oogpunt van produktie zijn koele weersomstandigheden (10 à 15°C) tijdens de groeiperiode gunstig.
Meer dan de groei wordt de ontwikkeling van het gewas door de temperatuur beïnvloed. Hoge temperaturen versnellen de ontwikkeling; de diverse fasen worden sneller doorlopen. Dit verkort de groeiperiode, wat ongunstig is voor de korrelproduktie.
De nauwe samenhang tussen temperatuur en ontwikkelingssnelheid leidt er toe, dat de lengte van elke ontwikkelingsfase goed overeen komt met een zekere temperatuursom. (De temperatuursom is de som van de dagelijkse temperaturen - gemiddelde van maximum en minimum - over een zeker aantal dagen en wordt uitgedrukt in graaddagen.) In 25-jarig onderzoek van de voormalige Rijks-

dienst voor de IJsselmeerpolders (Habekotté, 1989) met sterk uiteenlopende zaaitijden werd de ontwikkeling van haver nauwkeurig vastgelegd. Verlating van de inzaai van omstreeks 1 maart naar omstreeks 1 mei verkortte de groeiperiode van 162 naar 125 dagen; de temperatuursom van de groeiperiodes liep echter nauwelijks terug (van 1926 naar 1872 graaddagen). Ook de ontwikkelingsfasen werden gekenmerkt door een tamelijk vast aantal graaddagen. In tabel 2 is de temperatuursom voor de opeenvolgende ontwikkelingsfasen vermeld. In deze tabel is tevens aangegeven, hoe een havergewas zich onder gemiddelde weersomstandigheden ontwikkelt bij inzaai op 20 maart (zie figuur 7).

Vochtvoorziening

Meer dan de andere granen stelt haver hoge eisen aan de vochtvoorziening. ('Droge jaren zijn geen haverjaren'.) Bij tijdige inzaai is voor kieming en kiemplantontwikkeling de vochtvoorraad in de bodem veelal voldoende; bij late inzaai kan droogte problemen opleveren. Een goede vochtvoorziening is met name voor de aanleg en bevruchting van de bloempjes van het grootste belang. Droogte kort voor en tijdens de bloei beperkt de korrelzetting en resulteert in vele loze pakjes onder in de pluim. De vochtvoorziening is niet alleen bepalend voor de produktie van assimilaten, en als zodanig voor de korrelopbrengst, maar is ook van belang voor de opname van mineralen. Vanaf het begin van de stengelstrekking tot het begin van de korrelvulling moet het gewas relatief veel mineralen opnemen. Daartoe is een voldoende en regelmatige neerslag bevorderlijk. Goed vochthoudende gronden zijn gunstig voor de haverteelt. Op droogtegevoelige gronden is de groei van haver sterk afhankelijk van de regenval en de opbrengsten zijn als zodanig zeer wisselend. Een goede vochtvoorziening bevordert de aanleg van spruiten en pluimen. Er worden meer en langere halmen gevormd, wat resulteert in een duidelijk hogere stro-opbrengst.

Voedingselementen

Haver beschikt over een groot en uitgebreid wortelstelsel, zodat water en voedingselementen goed voor de plant bereikbaar zijn. Haver wordt daarom wel als een afdragend gewas bestempeld. Een havergewas heeft een grote behoefte aan stikstof, fosfaat en kali; verder zijn vooral van belang calcium, magnesium, mangaan en koper. Tegelijk met het bodemvocht worden de daarin opgeloste mineralen door de wortels opgenomen en via houtvaten naar de bovengrondse plantendelen vervoerd.
Van alle mineralen is de voorziening van stikstof overheersend door beïnvloeding van de groei en ontwikkeling van het gewas. Dit geldt zowel voor de hoogte als het tijdstip van stikstofaanbod. Stikstof is aanvankelijk van groot belang voor de ontwikkeling van het bladapparaat; later wordt veel stikstof als eiwit opgeslagen in de korrel. Een groot stikstofaanbod vroeg in het seizoen bevordert de bladgroei en tevens de vorming van zijspruiten. Late stikstofgiften, of het laat beschik-

Tabel 2. Het berekend aantal graaddagen van de ontwikkelingsfasen van haver en het verwachte ontwikkelingsverloop bij inzaai op 20 maart en gemiddelde groei-omstandigheden.

	groeistadia (Zadoks, cs)	temperatuursom in graaddagen	periode
kieming/opkomst	0 - 10	130	20/03 - 09/04
kiemplantontwikkeling	11 - 20	200	09/04 - 02/05
uitstoeling	21 - 29	200	02/05 - 19/05
stengelstrekking	30 - 50	400	19/05 - 17/06
verschijnen pluim + bloei	51 - 70	320	17/06 - 07/07
korrelvulling	71 - 90	650	07/07 - 14/08

Tabel 3. Opname van een aantal voedingselementen bij haver (in bovengrondse biomassa) bij een korrelopbrengst van vijf, respectievelijk zeven ton per ha.

element	meststof (kg/ha)	korrelopbrengst	
		5 ton/ha	7 ton/ha
stikstof	N	105	150
fosfaat	P_2O_5	60	80
kalium	K_2O	150	200
calcium	CaO	30	40
magnesium	MgO	20	30

baar komen van stikstof uit de bodem, zijn gunstig voor de korrelvulling en het eiwitgehalte. Ook het optreden van legering hangt nauw samen met de hoogte van het stikstofaanbod. Van deze invloed van de stikstof op de ontwikkeling van het gewas kan gebruik gemaakt worden bij de teelttechniek. Met een juiste dosering van de stikstofbemesting (in hoogte en in tijdstip) kan de gewasontwikkeling in meer of mindere mate worden gestuurd.

De betekenis van de overige voedingselementen is met name gelegen in tekortsituaties. De produktiviteit wordt daarbij gedrukt, wat tot lagere korrelopbrengsten leidt. De behoefte aan voedingselementen wordt bepaald door opbrengstniveau en mineraalgehalte van korrel en stro. Ten aanzien van stikstof, fosfaat en kali is per ton korrel 17 kg N, 8 kg P_2O_5 en 5 kg K_2O nodig; voor stro is dat respectievelijk 3,5 kg N, 3 kg P_2O_5 en 21 kg K_2O. Om inzicht te verkrijgen in de behoefte van deze elementen is in tabel 3 de opname van N, P_2O_5 en K_2O bij twee opbrengstniveaus vermeld. Bij een korrelopbrengst van vijf ton per ha is een opbrengst aan kaf + stro + stoppels aangehouden van zes ton per ha; bij de korrelopbrengst van zeven ton per ha werd gerekend met een opbrengst van acht ton aan kaf+stro+stoppels.

Produktiepatroon van haver

Gewasproduktiviteit

De korrelopbrengst is het eindresultaat van een groot aantal opeenvolgende processen, dat zich in de plant afspeelt. Voor een deel zijn deze processen visueel herkenbaar (kieming, vorming van zijspruiten, bladeren, stengels en pluimen); terwijl voor een ander deel de processen zich binnen de plant afspelen (aanleg van spruiten, aanleg en uitgroeien van de pluim).
Produktie komt tot stand door fotosynthese; dit is een proces, waarbij atmosferisch koolzuurgas (CO_2) in groene plantendelen met behulp van zonlicht en water wordt omgezet in koolhydraten. De koolhydraten vormen de bouwstenen voor alle processen, die zich in de plant afspelen en zijn nodig voor een goede gewasontwikkeling en om een hoge korrelopbrengst te verkrijgen. Voor hoge produkties is het dus nodig, dat het ingestraalde zonlicht gedurende de groeiperiode maximaal wordt onderschept. Na opkomst ontwikkelen zich eerst de bladeren, die tezamen met de bladscheden de fotosynthese verzorgen. De vorming van bladeren gaat door, totdat het vlagblad is verschenen. In een goed gewasbestand is er meer dan voldoende groene oppervlakte om het ingestraalde licht volledig vast te leggen. Bij de bloei zijn veelal nog drie tot vier groene bladeren aanwezig. Nadien begint het blad af te sterven; in de loop van de korrelvullingsfase zal de onderschepping van het licht geleidelijk gaan afnemen. Toch is de groei van de korrels vaak al gestopt, voordat alle bladeren (en de stengel) zijn afgestorven.
De geproduceerde koolhydraten, algemeen assimilaten genoemd, worden aanvankelijk besteed aan de vorming van het bladapparaat, later aan stengel- en pluimgroei. Kort voor en tijdens de fase van bloei en bevruchting worden de assimilaten opgeslagen, met name in de stengel. Bij gunstige groei-omstandigheden kan deze hoeveelheid reservestoffen bij zomergranen oplopen tot circa 1500 kg per ha. Tijdens de korrelvullingsfase zijn deze assimilaten, naast die van de actuele fotosynthese, van belang voor de korrelgroei.
Op basis van lichtonderschepping en de dagelijkse produktiemogelijkheden (VLO-CABO, 1978) en de ontwikkeling van een op 15 maart gezaaid havergewas (Flevobericht, 1989) kan voor een goed vochthoudende (klei)grond een potentiële drogestofproduktie (korrel + stro + wortels) worden berekend van bijna 21 ton per hectare. Komt 40% van de totale produktie in de korrel terecht, dan betekent dit een korrelopbrengst van 10 ton per ha bij 16% vocht. Afhankelijk van het waterhoudend vermogen van de grond is de potentiële opbrengst 1 à 3 ton per ha lager.

Oogstindex

Bij granen is de korrel het hoofdprodukt en het stro het bijprodukt. Voor hoge korrelopbrengsten is het gewenst, dat een zo groot mogelijk deel van de drogestofproduktie in de korrel terecht komt. Een maat hiervoor is de oogstindex. De oogstindex geeft het aandeel van de totale bovengrondse drogestofopbrengst weer, dat bij de oogst in de korrel wordt aangetroffen. Bij haver ligt de oogstindex gemiddeld tussen 0,40 en 0,50. Een hoge korrelopbrengst gaat meestal samen met een hoge oogstindex. Opbrengstbeperkende factoren, zoals droogte, legering en ziekten schaden de korrelgroei sterker dan de stengelgroei, wat een lagere oogstindex tot gevolg heeft.

Opbrengstcomponenten

De korrelopbrengst van granen is het produkt van het aantal aren, het aantal korrels per aar en het duizendkorrelgewicht. Deze drie op-

brengstcomponenten zijn onderling van elkaar afhankelijk en worden alle beïnvloed door de groei-omstandigheden. Haver heeft een groeiseizoen van ruim vier maanden, waarin uitwendige omstandigheden en teeltmaatregelen een grote invloed hebben op de groei en als zodanig op de hoogte en het tot stand komen van de korrelopbrengst.
De ontwikkeling van het gewas wordt gekenmerkt door een voortdurende aanleg en vorming van organen. Tijdens elke fase wordt een groot aantal organen aangelegd; afhankelijk van de groei-omstandigheden (concurrentie om water, licht en voedingsstoffen) groeit daarvan een meer of minder groot aantal volledig uit. Hierdoor kunnen de opbrengstcomponenten in omvang sterk variëren. Hierin schuilt ook het een sterk compenserend vermogen van een graangewas, wat met name bij lage plantdichtheden naar voren komt.

Aantal pluimdragende halmen

Het aantal gevormde pluimen wordt bepaald door plantdichtheid, vorming en fertiliteit van zijspruiten. Aan het einde van de fase van uitstoeling zijn in een gewassituaties doorgaans drie tot zes spruiten per plant aanwezig. Daarvan gaan veelal één tot twee tot pluimvorming over. Afhankelijk van plantdichtheid en groei-omstandigheden worden 600 à 1000 spruiten per m^2 aangelegd, die 300 à 500 pluimen per m^2 opleveren. Hoewel haver ook in het aantal korrels per pluim en in het duizendkorrelgewicht kan compenseren, moet uit oogpunt van korrelopbrengst een pluimaantal van 400 per m^2 als ondergrens worden beschouwd.

Aantal korrels per pluim

Het aantal korrels per pluim geldt als maatstaf voor de korrelzetting en is het resultaat van de vorming en het uitgroeien van pakjes en bloempjes en van de bevruchting. De pluim van haver bestaat uit een groot aantal pakjes, die zijn ingeplant op de zijassen bovenaan de stengel. Per pluim kunnen meer dan 50 pakjes worden aangelegd, waarvan er doorgaans 20 à 40 korrels produceren. Per pakje worden twee tot vier bloempjes aangelegd, die één of twee, zelden drie korrels opleveren. Door de variatie in het aantal korrelproducerende pakjes en in het aantal korrels per pakje, kan het aantal korrels per pluim uiteenlopen van minder dan 25 tot meer dan 60.

Meer dan bij de andere granen draagt bij haver het aantal korrels per pluim bij aan het opbrengstcompenserend vermogen. In produktieve gewasbestanden bedraagt het aantal korrels per pluim gemiddeld 40 à 60. Hoofdhalmen hebben duidelijk meer korrels dan zijspruiten; het korrelaantal daalt sterk bij hogere aardichtheden.

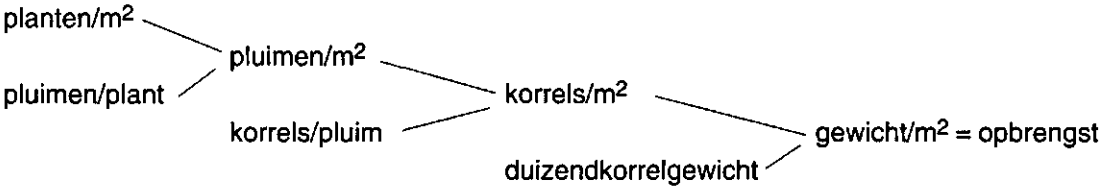
Duizendkorrelgewicht

De groeisnelheid van de korrels en de duur van de fase van korrelvulling bepalen het duizendkorrelgewicht. Het gewicht van de korrels binnen een pluim varieert sterk, afhankelijk van de positie van het pakje binnen de pluim en de korrel binnen een pakje, van minder dan 15 tot meer dan 40 mg. Het gemiddeld duizendkorrelgewicht van de korrels binnen een pluim is echter vrij weinig variabel.

Uitwendige omstandigheden bepalen voor een belangrijk deel de mate van korrelvulling. Doorgaans ligt het duizendkorrelgewicht van haver rond 35; alleen bij ongunstige groeiomstandigheden (vroegtijdige legering, droogte) kan het tot 25 à 30 zakken. De invloed van de plantdichtheid op het duizendkorrelgewicht is meestal beperkt.

Optimale gewasopbouw

Door de variaties binnen de opbrengstcomponenten en hun onderlinge beïnvloeding kan eenzelfde opbrengstniveau op een verschillende wijze tot stand komen. In het schema op pagina 26 is het produktiepatroon vermeld.



De optimale gewasopbouw is een gewasbestand, waarbij een hoge korrelopbrengst samengaat met een hoge mate van oogstzekerheid. Dit betekent, dat aan opbrengstbepalende componenten grenzen worden gesteld. Zo zijn (te) hoge aardichtheden ongewenst uit oogpunt van legering en het optreden van ziekten en plagen. Uit onderzoek (in binnen- en buitenland) is gebleken, dat met 450 à 500 halmen per m^2 vaak de hoogste opbrengst wordt bereikt. Beneden 400 en boven 550 halmen per m^2 worden vaak lagere korrelopbrengsten gemeten.
De opbrengst van een havergewas wordt gevormd door pluimen aan hoofd- en zijspruiten. De produktiviteit van de pluimen hangt samen met de leeftijd van de spruit; hoofdspruiten overtreffen de zijspruiten. Uit oogpunt van opbrengst kan op goede kleigronden worden uitgegaan van één pluimdragende zijspruit per plant; op lichte (zand)gronden is de pluimvorming vaak minder en wordt één pluimdragende zijspruit per plant niet gehaald. Dit betekent dat voor een gunstig gewas op kleigrond ongeveer 250 en op zandgrond ongeveer 300 planten per m^2 nodig zijn. Rekening houdend met de kwaliteit van het zaaizaad en de te verwachten veldopkomst kan de benodigde zaaidichtheid worden vastgesteld. In de praktijk zal de zaaidichtheid vaak 300 à 350 zaden per m^2 bedragen. Bij een duizendkorrelgewicht van 35 komt dit neer op een zaaizaadhoeveelheid 105 à 120 kg per ha.
In tabel 4 is schematisch een richtlijn gegeven voor een optimale ontwikkeling van een havergewas met een korrelopbrengst van 7 (voor zandgrond) en 8 ton per ha (voor kleigrond). De in deze tabel vermelde waarden dienen als leidraad voor een goede gewasopbouw, waarmee bij de teelttechniek rekening kan worden gehouden. In de praktijk zal het produktiepatroon door teeltmaatregelen (rassenkeuze, zaaitijd, stikstofbemesting) en door uitwendige omstandigheden (bodem, weer) meer of minder afwijken; een maat daarvoor is als spreiding in de tabel aangegeven.

Tabel 4. Richtlijn aangaande een optimaal ontwikkelend havergewas.

	zandgrond	kleigrond	spreiding
planten per m^2	300	275	250 - 350
aren per plant	1,67	1,80	1,5 - 3,0
aren per m^2	500	500	400 - 550
korrels per aar	42,5	47,5	35 - 55
korrels per m^2	21.250	23.750	20.000 - 25.000
duizendkorrelgewicht	33	34	30 - 37,5
korrelopbrengst (kg per ha)	7.000	8.000	7.000 - 8.000

Bodem

De geschiktheid van de bodem voor de teelt van haver wordt bepaald door zijn geschiktheid voor wortelgroei. Wortels verankeren de plant in de bodem en zorgen voor de opname van water en mineralen. Meer dan de andere graansoorten is haver gebaat bij een goede vochtvoorziening. Voor een goed functionerend wortelstelsel is aanwezigheid van voldoende lucht, nodig voor verademing, een voorwaarde. Haver prefereert dan ook duidelijk een doorluchte, goed vochthoudende bodem. Een slechte bodemstructuur (bijvoorbeeld storende, moeilijk doordringbare lagen) kan de beworteling beperken, wat risico's oplevert voor een ongestoorde groei van het gewas.

Grondsoort

Haver stelt weinig eisen aan de grondsoort, mits deze gedurende het seizoen over voldoende opneembaar water beschikt. Haver wordt dan ook geteeld op uiteenlopende grondsoorten; verschillen in opbrengst hangen overwegend samen met de beschikbaarheid van water. Door hun goede vochthoudend vermogen worden de beste opbrengsten gehaald op kleigronden. Ook op goed vochthoudende zand- en dalgronden kunnen echter bij normale regenval hoge opbrengsten worden verkregen. Door een uitgebreid wortelstelsel is haver gemakkelijk in staat om water en mineralen op te nemen. Wel moeten de wortels daarbij over voldoende lucht kunnen beschikken. Plasvorming of slemp zijn ongunstig en benadelen de groei.

Vochtvoorziening

De grote jaarlijkse variatie in haveropbrengsten zijn overwegend aan weersinvloeden toe te schrijven. Haver stelt als cultuurgewas relatief hoge eisen aan de vochtvoorziening. Droge, warme jaren zijn geen haverjaren; bij koel en vochtig weer worden meestal de hoogste opbrengsten behaald.
Met name in de periode van stengelstrekking en aarzwelling (dat wil zeggen de laatste vier weken voor de bloei) is haver gevoelig voor vochttekort. In die fase ontwikkelt het groeipunt zich door de aanleg van pakjes en bloempjes tot de latere pluim. Droogte in deze periode is funest, omdat te weinig korrels worden aangelegd. Dit komt vaak tot uiting in loze pakjes, met name onderin de pluim. Bovendien bestaat in deze fase een relatief grote behoefte aan voedingsstoffen en voor de beschikbaarheid en de opname ervan is een goede vochtvoorziening nodig. In deze periode moet het gewas de beschikking hebben over minstens 40 à 50 mm water, dat door bodemvoorraad en regenval moet worden geleverd.
Tijdens bloei en afrijping blijft voldoende aanbod van water nodig voor de fysiologische processen als fotosynthese en opname van mineralen.

pH-KCl en kalktoestand

Het kalkgehalte van de grond heeft invloed op de structuur en op de pH of zuurgraad van de bodem. Kalk ($CaCO_3$) is bevorderlijk voor de structuur en verhoogt de pH. Haver bezit een grote mate van tolerantie ten aanzien van de pH. Tussen pH = 4,5 en pH = 7,5 is niet of nauwelijks sprake van een directe invloed op de groei van haver. Op echt zure gronden (pH < 4) gedijt haver niet. Dat haver een licht zure grond (pH = 6-7) prefereert hangt samen met de beschikbaarheid van sporenelementen. Met name de opname van koper en mangaan kunnen bij hogere pH's problemen geven, wat door een gebrekkige vochtvoorziening verergert.
Door bekalking kan de pH van de grond worden verhoogd. Informatie aangaande de be-

kalking verschaft het boekje 'Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen'. Daarbij wordt rekening gehouden met grondsoort, zwaarte van de grond, organische stofgehalte en bouwplan.

Organische stof

Het organische stofgehalte in de grond heeft geen directe invloed op de groei van haver. Het belang van organische stof is gelegen in de beïnvloeding van de bodemstructuur en het vermogen om vocht en mineralen vast te houden. Wel kan op humusrijke gronden door mineralisatie (veel) stikstof vrijkomen, waarmee bij de bemesting rekening moet worden gehouden.
Haver is niet alleen dankbaar voor een goed organische stofgehalte, maar zorgt ook voor de instandhouding ervan door een grote produktie aan wortels en stoppels. Tezamen met het inwerken van stro wordt veel organische stof aan de grond toegevoegd, wat gunstig is voor het intensieve bouwplan op het akkerbouwbedrijf.

Perceelskeuze en vruchtwisseling

In het algemeen kan haver op alle grondsoorten worden geteeld, mits de vochthuishouding toereikend is. Percelen met een goed vochthoudend vermogen zijn in principe geschikt voor de teelt van haver. Bij haver als graangewas spelen de bodemgezondheid en de onkruidbezetting van het perceel niet zo'n belangrijke rol als bij andere (dicotyle) gewassen.
In het huidige, intensieve akkerbouwplan speelt de voorvrucht voor de haverteelt nauwelijks een rol. Dicotyle gewassen zijn alle goede voorvruchten; gerst en rogge zijn minder gunstig, zeker als het havercysteaaltje voorkomt. Om dezelfde reden is haver na haver af te raden.

Haver als voorvrucht

In het Nederlandse akkerbouwplan zijn granen uit oogpunt van bodemgezondheid en bodemvruchtbaarheid onmisbaar. Ten aanzien van de bodemgezondheid komt haver als beste voorvrucht van de granen naar voren. Haver kan dan ook als een gezondmakend gewas in het bouwplan worden beschouwd. Haver is ongevoelig voor (de meeste) bodemziekten en het (gras/maïs)wortelknobbelaaltje; alleen het havercysteaaltje wordt vermeerderd. Haver is voor alle dicotyle gewassen een (zeer) goede voorvrucht. Binnen de granen is haver een goede voorvrucht voor wintertarwe; vanwege hun (beperkte) vatbaarheid voor het cysteaaltje zijn de andere granen minder geschikt als voorvrucht voor haver. Overigens komt het havercysteaaltje nauwelijks voor door het geringe aandeel haver in het bouwplan, zodat na haver vaak alle gewassen zonder problemen kunnen worden geteeld. Haver is ongevoelig voor voetziekten (oogvlekkenziekte, tarwehalmdoder) en geldt binnen een graanrijk bouwplan als een gezondmakend gewas.
Ondanks het vrij late oogsttijdstip is haver door een tamelijk open gewasstructuur geschikt als dekvrucht voor groenbemestingsgewassen; wel zal ter voorkoming van legering veelal een aangepaste teeltwijze nodig zijn. Dit geldt voor karwij en graszaden, zoals Engels raaigras en rietzwenkgras; voor veldbeemdgras en roodzwenkgras lijkt haver als dekvrucht ongeschikt. Als groenbemestingsgewas na de vrij late haveroogst moet vooral aan kruisbloemigen (gele mosterd) gedacht worden.
Door zijn uitgebreide wortelstelsel kan haver gemakkelijk mineralen uit het doorwortelbare bodemprofiel onttrekken en wordt daardoor wel als een afdragend gewas bestempeld. Er blijft dan een arme grond achter met weinig mineralen in het profiel.
Een overzicht van haver als voorvrucht voor de akkerbouwgewassen in het bouwplan is weergegeven in tabel 5. Binnen de teelt van vollegrondsgroentegewassen gelden granen als een goede voorvrucht; dit geldt zeker ook ten aanzien van haver.

Voorvruchten voor haver

Haver is erg gevoelig voor het havercysteaaltje. Het voorkomen van dit aaltje is van belang bij de keuze van de gewassen in de vruchtopvolging. Zoals uit tabel 5 blijkt, kan haver na de meeste gewassen zonder problemen worden geteeld; alleen granen moeten als slechte of matige voorvruchten worden beoordeeld. Omdat haver veel gevoeliger voor dit aaltje is dan de andere granen, kan haver zelf beter vóór dan ná een andere graansoort worden geteeld; dan komt ook het gezondmakend effect van haver ten aanzien van voetziekten tot zijn recht.
Op lichte gronden komt schade door het havercysteaaltje het meeste voor; teelt van haver ná een andere graansoort is niet aan te raden.
Dicotyle gewassen, zoals hakvruchten en

Tabel 5. Vruchtopvolgingsschema van akkerbouwgewassen ten opzichte van haver.

	beoordeling van de gewassen			
	als navrucht na haver		als voorvrucht voor haver	
gewas	klei/zavel	zand/dal	klei/zavel	zand/dal
aardappelen	g	g	g	g
blauwmaanzaad	g	-	g	-
erwten	g	g	g	g
gras/kunstweide	g	-	s (K,V)	-
graszaad	g	g	g	m (V)
karwij	g (D)	-	g	-
knolselderij	g	-	g	-
koolzaad	g (L)	g (L)	g	g
lucerne	g	-	s (K,V)	-
maïs	m (Hca)	m (Hca)	g	g
prei	-	g	-	g
spruitkool	g	g	g	g
stam(sla)boon	g	g	g	g
suikerbieten	g	g	g	g
tuin-/veldboon	g	g	g	g
uien	g	g	g	g
vlas	g	-	g	-
wintergerst	g (L)	vg (L,V)	m (Hca)	s (Hca)
winter-/(was)peen	g	g	g	g
winterrogge	-	vg (V)	-	s (Hca)
wintertarwe	g	vg (V)	m (Hca)	s (Hca)
witlof	g	g	vg (O)	g
zomergerst	m (Hca)	m (Hca)	m (Hca)	s (Hca)
zomertarwe	m (Hca)	s (Hca)	m (Hca)	m (Hca)

Verklaring van de beoordeling:

s	= slecht	D	= dekvruchtwaarde	V	= vreterij
m	= matig	K	= kwaliteit	Hca	= havercysteaaltje
vg	= vrij goed	L	= land (te) laat vrij		
g	= goed	O	= opslag/onkruid		

Bron: Handboek voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond, 1989.

vollegrondsgroentegewassen, zijn alle geschikte voorvruchten voor haver. Het succes van een haverteelt na deze gewassen hangt vooral samen met de structuur van de grond.

Haver als vervangend gewas

Moet een perceel wintergraan of koolzaad na de winter worden omgewerkt (als gevolg van uitwintering of slakkenschade), dan komt haver eigenlijk alleen voor inzaai in aanmerking als er geen (bodem)herbiciden zijn toegepast en geen (hoge) stikstofgift is toegediend. Dit geldt ook na een mislukte inzaai van een zomergewas; zijn reeds herbiciden toegepast, dan is inzaai van haver vrijwel nooit mogelijk. (Zie voor nadere informatie het Handboek voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, 1989).

Grondbewerking

Het doel van de grondbewerking is de bodem een zodanige structuur te geven, dat de kieming en opkomst van het zaad alsmede de beworteling en ontwikkeling van het gewas gunstig zullen verlopen. De bewerkingen die zullen worden uitgevoerd, hangen grotendeels samen met de grondsoort, de voorvrucht en de toestand van de grond. De bewerkingen, die plaatshebben tussen de oogst van de voorvrucht en het inzaaien van de haver, kunnen in aard en aantal nogal uiteenlopen. Hier zullen alleen de hoofdgrondbewerking en de zaaibedbereiding aan bod komen.

Hoofdgrondbewerking

Haver vraagt gedurende de gehele groeiperiode een goede vochtvoorziening. Naast een goede bodemstructuur dient de hoofdgrondbewerking gericht te zijn op het verkrijgen van een groot waterbergend- en watervasthoudend vermogen. Na een eventuele stoppelbewerking na de voorvrucht zal op kleigronden in de herfst een diepe hoofdgrondbewerking (circa 25 cm) plaats moeten hebben. Op zavel- en kleigronden wordt dit bij voorkeur uitgevoerd door te ploegen; op zware kleigronden kan na aardappelen een vastetandcultivator worden ingezet. In de winter kan in de bouwvoor veel water worden verzameld, dat na een goede zaaibedbereiding het gewas ter beschikking staat. Het ploegen van deze gronden in het voorjaar is ongunstig; niet alleen wordt dan geen gebruik gemaakt van de structuurverbeterende werking van de vorst, maar het leidt ook tot waterverlies en later zaaien.
Op zand- en dalgronden zal de hoofdgrondbewerking in het (vroege) voorjaar worden uitgevoerd. Het ploegen zal tot 20 à 25 cm diepte moeten plaatshebben en worden gevolgd door één, soms twee vorenpakkers. De hoofdgrondbewerking wordt kort voor het zaaien uitgevoerd om het aanwezige vocht zo veel mogelijk ten goede te laten komen aan het gewas.
Voor een goede beworteling en de daarmee samenhangende opname van water en voedingselementen, is een ongestoorde groei tot grotere diepten gewenst. Verdichte lagen, zoals een ploegzool, zijn storend en moeten voorafgaande aan of tezamen met de hoofdgrondbewerking worden gebroken.

Zaaibedbereiding

De werkzaamheden in het voorjaar zijn er op gericht om het land zo snel mogelijk zaaiklaar te maken en het aanwezige bodemvocht te behouden. Voor de instandhouding van een goede bodemstructuur zal het klaarmaken van het zaaibed onder droge weers- en veldomstandigheden moeten worden uitgevoerd. Het aantal werkgangen bij de zaaibedbereiding zal daarom zo beperkt mogelijk moeten zijn. Om het zaad op gelijke diepte te kunnen zaaien, is een vlak zaaibed nodig. Dit kan worden bereikt door oppervlakkig te eggen. Een goed zaaibed bestaat uit een gelijkmatige en goed verkruimelde losse toplaag van 3 à 4 cm op een wat vastere ondergrond. Op (geploegde) kleigronden kan dit mogelijk in combinatie met de zaaimachine in één werkgang worden bereikt. Een niet te fijn, kluiterig zaaibed zal het optreden van slemp of plasvorming beperken. Het aandrukken van de grond met een breedwerkende rol moet dan ook worden afgeraden.
Op zand- en dalgronden zal de zaaibedbereiding vaak samengaan met de hoofdgrondbewerking in het voorjaar. Goede resultaten kunnen worden bereikt door na het ploegen te zaaien met een zaaibedcombinatie. De vastetand trekt de wielsporen open en breekt eventuele storende lagen. Door de drukrol ontstaat zo een egaal aangedrukt zaaibed.

Rassen

Veredeling

De veredeling bij haver is ongeveer 150 jaar geleden begonnen en is gericht op:
- opbrengst;
- strostevigheid;
- ziekteresistentie;
- vroegrijpheid;
- kwaliteit;
- maaidorsbaarheid.

Verhoging van opbrengst en opbrengststabiliteit worden (nog) steeds als belangrijkste doelstellingen gezien. Ook een aanpassing aan intensievere teelttechnieken wordt in acht genomen. Aspecten als droogteresistentie en een gelijktijdige afrijping van korrel en stro vragen verdere aandacht. Met name in hoogproduktieve gewassen is de ongelijktijdigheid in afrijping tussen korrel en stro aanzienlijk: de oogst van de rijpe en droge korrels wordt vertraagd met risico's voor de kwaliteit.

Ten aanzien van de kwaliteit is een laag bastgehalte van de korrel gewenst. Hoewel momenteel bastvrije of naakt-haverrassen ontwikkeld zijn, is de landbouwkundige waarde van dergelijke rassen onvoldoende.
Ook binnen de kleur van de haverkorrel bestaat een grote variatie. De kleur blijkt van geen belang voor de opbrengst noch voor de kwaliteit; momenteel bestaat cultuurhaver uitsluitend uit geelkorrelige rassen.

Rassenonderzoek

In Nederland worden nieuwe rassen uitgebreid onderzocht, voordat ze voor de teelt in de praktijk worden toegelaten. Na aanmelding worden nieuwe rassen onderzocht op raseehtheid en rasherkenning (het zogenaamde registratie-onderzoek) en op landbouwkundige eigenschappen (het zogenaamde gebruikswaarde-onderzoek). Het registratie-onderzoek vindt plaats op het Centrum voor Plantenveredelings- en Reproduktie-onderzoek (CPRO-DLO) te Wageningen en neemt twee jaar in beslag. Het gebruikswaarde-onderzoek van nieuwe rassen wordt uitgevoerd door de afdeling Cultuur- en Gebruikswaarde-onderzoek (CGO) van het PAGV te Lelystad. Dit onderzoek heeft plaats op meerdere proefplaatsen gedurende vier jaren. Aan de hand van de resultaten van het onderzoek beslist de Commissie voor de samenstelling van de Rassenlijst voor Landbouwgewassen of een ras al dan niet op de Rassenlijst wordt opgenomen.

Rassenlijst

In de jaarlijks verschijnende Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen staan alle onderzochte rassen vermeld. Naast een beschrijving van de rassen wordt informatie gegeven over specifieke raseigenschappen. De kennis en ervaring van nieuwe rassen, opgedaan in meerjarig vergelijkend rassenonderzoek, maakt dat deze rassen een goed opbrengstniveau en een grote oogstzekerheid hebben en als zodanig aanbevolen kunnen worden voor teelt onder Nederlandse groei-omstandigheden. In tabel 6 zijn de relevante raseigenschappen bij haver van het huidige rassensortiment vermeld.

Sinds enkele jaren mogen ook (buitenlandse) rassen, vermeld op de Europese rassenlijst, in de handel gebracht en dus geteeld worden. Van deze rassen is veelal geen of slechts gebrekkige kennis van de landbouwkundige eigenschappen aanwezig, zodat de teelt van deze rassen onder Nederlandse omstandigheden risico's heeft. In de komende jaren zal naast de beschrijvende rassenlijst een nationale lijst verschijnen, die een overzicht geeft van rassen, die in Nederland mogen worden verhandeld.

Tabel 6. Overzicht van de raseigenschappen bij haver[1].

	Adamo	Bruno	Dula	Valiant	Wilma
1. vroegheid van grondbedekking	7,5	8	7,5	7	7,5
2. vroegheid van in pluim komen	8	7,5	6,5	6,5	7
3. lengte van het stro	6,5	6,5	7	6,5	6,5
4. stevigheid van het stro	7	5,5	7	7,5	6
5. vroegrijpheid	8	8	6,5	6	7
6. korrelgewicht	7,5	7	6	7	7,5
7. hectolitergewicht	7	8	7	7	7
8. bastgehalte	5	5,5	8	6,5	6,5
9. resistentie tegen meeldauw	6,5	6,5	6	7	6,5
10. resistentie tegen korreluitval	-	-	7	-	-
11. resistentie tegen doorwas	7	-	7	6,5	6,5

Bron: 69e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1994.
[1] Een hoog cijfer duidt op gunstige waardering van de betrokken eigenschap. Verder zijn lang stro, *vroege rijping en een laag bastgehalte door een hoog cijfer aangeduid.*

Tabel 7. Gemiddelde opbrengst van haverrassen (in verhoudingsgetallen per gebied).

	kleigrond	zand-/dalgrond
Dula	99	97
Wilma	96	100
Adamo	100	101
Valiant	104	100
Bruno	101	101

Bron: 69e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1994.
Rassen Bulletin nr. 30 (1993).

Rassenkeuze

In de 69e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1994 zijn vijf haverrassen beschreven (tabel 6). Bij de rassenkeuze spelen landbouwkundige eigenschappen alsmede perceelsgebonden teeltervaringen een rol. Rasverschillen zijn niet groot; alleen in vroegheid en legeringsgevoeligheid verschillen de rassen enigermate. Ten aanzien van de kwaliteit zorgt het bastgehalte voor rasverschillen.
De produktiviteit van de haverrassen staat aangegeven in tabel 7. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen kleigrond en zand-/dalgrond.

Zaaien

Zaaizaad

De basis voor een goede haverteelt is goed zaaizaad. NAK-goedgekeurd of gecertificeerd zaaizaad voldoet aan hoge eisen wat betreft kiemkracht, gezondheid en raszuiverheid. (Bewaar de labels enige tijd in geval van eventuele reclames.) Op het label staan de belangrijkste kenmerken van een partij zaaizaad vermeld. Sinds enkele jaren wordt ook het duizendkorrelgewicht op het label vermeld. Hiervan kan gebruik worden gemaakt bij het berekenen van de hoeveelheid zaaizaad.

Raszuiverheid

Het verkrijgen van raszuivere partijen is vereist bij de teelt van zaaizaad en is gewenst voor kwaliteitshaver. In de praktijk vindt een doelbewuste teelt van kwaliteitshaver nauwelijks plaats. Het merendeel wordt als voerhaver afgezet en een raszuiver oogstprodukt is daarbij minder belangrijk.

Zaaizaadwisseling

Goed zaaizaad bestaat uit goed gevulde, grove korrels. Kleine korrels zijn minder gunstig; ze kiemen slechter en leveren kleinere planten met een geringere concurrentiekracht. Binnen een pluim variëren de korrels aanzienlijk in grootte en gewicht (figuur 5). In het geoogste produkt kunnen daardoor veel kleine korrels voorkomen, die (grotendeels) zullen moeten worden uitgezeefd, voordat een partij aan de gestelde NAK-normen voor zaaizaad voldoet.
Het gebruik van eigen zaaizaad houdt duidelijk meer risico's in. Uit Duits onderzoek is gebleken, dat eigen zaaizaad van eerste nateelt de korrelopbrengst met 4% deed verminderen en bij voortgaande nateelten met 10%.

Kiemkracht

De kwaliteit van het zaaizaad wordt onder andere uitgedrukt in kiemkracht. De kiemkracht is het percentage zaden, dat kiemt onder optimale omstandigheden in het laboratorium en wordt op het label vermeld. Aan gecertificeerd zaaizaad worden hoge eisen gesteld. Voor de kiemkrachtsgroepen I en II bedraagt de kiemkracht 90 - 100%, respectievelijk 85 - 89%. Voor de feitelijke opkomst te velde zijn behalve de kiemkracht vooral de veldomstandigheden bij en kort na het zaaien van belang. In de praktijk ligt de opkomst veelal rond 80% met een variatie van 70 - 90%.

Zaadbehandeling

In het kiemplantstadium is de jonge plant kwetsbaar voor bodemziekten en -plagen. Zaaizaadontsmetting met een fungicide geeft een efficiënte bescherming tegen kiem- en bodemschimmels. De kosten van zaaizaadontsmetting zijn relatief laag en de belasting van het milieu is gering. Met deze behandeling kunnen tevens stuifbrand en strepenziekte worden bestreden.
Ook (larven van) insekten kunnen in sommige jaren aanzienlijke schade veroorzaken. Als schade van emelten, ritnaalden en (larven van) de fritvlieg wordt verwacht, kan een lindaan-bevattend middel worden gebruikt.

Zaaimethode

Voorwaarde voor een goed gewas is een bestand van planten met een goede verdeling en een gelijkmatige ontwikkeling. Bij het zaaien zal getracht moeten worden om de zaden regelmatig verdeeld en op gelijke diepte aan te brengen.
Zomergranen worden in het algemeen op rijen gezaaid. Door een goede afstelling kan

niet alleen de gewenste zaaidichtheid worden benaderd, ook komen de zaden bij een goede zaaibedbereiding op ongeveer gelijke diepte in de grond terecht. De opkomst van de planten verloopt dan gelijktijdig en de planten zijn onderling even sterk concurrerend, wat de ontwikkeling van het gewas ten goede komt. Bij breedwerpige zaaien kan wel een goede verdeling worden bereikt, maar na het inwerken is de diepteligging van het zaad vaak erg ongelijkmatig (tussen 0 en 10 cm). Met name dit laatste resulteert in een heterogene plantontwikkeling.

Rijenafstand

Haver moet op nauwe rijenafstand worden gezaaid; in de praktijk betekent dit op 10 à 15 cm. Dan immers is de afstand tussen de zaden in een rij vrij groot en verschaft de jonge plant veel ruimte. Dit is bevorderlijk voor de ontwikkeling, wat met name bij haver met zijn beperkte uitstoeling en pluimvorming van belang is. Nauwe rijenzaai geeft een snellere bodembedekking en als zodanig een betere onderdrukking van onkruiden.

Zaaidichtheid

De zaaizaadhoeveelheid bepaalt in sterke mate de standdichtheid van het gewas. Lage halmgetallen beperken de opbrengst; hoge halmgetallen verminderen de oogstzekerheid. Daarom zal de zaaidichtheid gericht moeten zijn op het bereiken van 450 à 500 pluimen per m^2, zoals in tabel 4 reeds is vermeld. Afhankelijk van de vruchtbaarheid van de grond zijn 275 à 300 planten per m^2 nodig bij tijdige zaai een goede uitgangssituatie. Rekening houdend met het duizendkorrelgewicht, dat op het label staat vermeld, kan bij een ingeschatte veldopkomst de benodigde hoeveelheid zaaizaad als volgt worden berekend:

zaaizaad (kg per ha) =
gewenste aantal planten per m^2 x duizendkorrelgewicht : geschatte veldopkomst in%

Onder gunstige omstandigheden is de veldopkomst vaak slechts weinig lager dan de vermelde kiemkracht. Door een onregelmatige diepteligging (droogliggen, wegpikken door vogels), door het zaaien onder koude omstandigheden of over de vorst, door structuurproblemen of door schimmelziekten kan de opkomst worden geschaad; in de praktijk kan de opkomst dan tot onder de 75% zakken. Ook laat zaaien is vanwege een beperkte plantontwikkeling gebaat bij een hogere zaaidichtheid.
Het duizendkorrelgewicht is afhankelijk van het ras en de groei-omstandigheden gedurende het oogstjaar. Bij haver ligt het duizendkorrelgewicht van het oogstprodukt meestal tussen 30 en 37,5; voor gecertificeerd zaaizaad vaak rond 35.

In tabel 8 is de benodigde hoeveelheid zaaizaad (in kg per ha) aangegeven om te komen tot een bepaald aantal planten per m^2 bij een aantal veldopkomstpercentages en duizendkorrelgewichten. Voor de berekening ervan is gebruik gemaakt van bovenstaande formule; inbreng van de exacte gegevens van de eigen situatie zal de juiste zaaidichtheid het beste benaderen.

Tabel 8. Berekende hoeveelheid zaaizaad in kg per ha bij een aantal gewenste plantdichtheden in afhankelijkheid van het duizendkorrelgewicht en de geschatte veldopkomst.

veldopkomst	250 planten/m^2			300 planten/m^2			350 planten/m^2		
	duizendkorrelgewicht zaaizaad								
in%	32	35	38	32	35	38	32	35	38
90	89	97	106	107	117	127	124	136	148
80	100	109	119	120	131	143	140	153	166
70	114	125	136	137	150	163	160	175	190

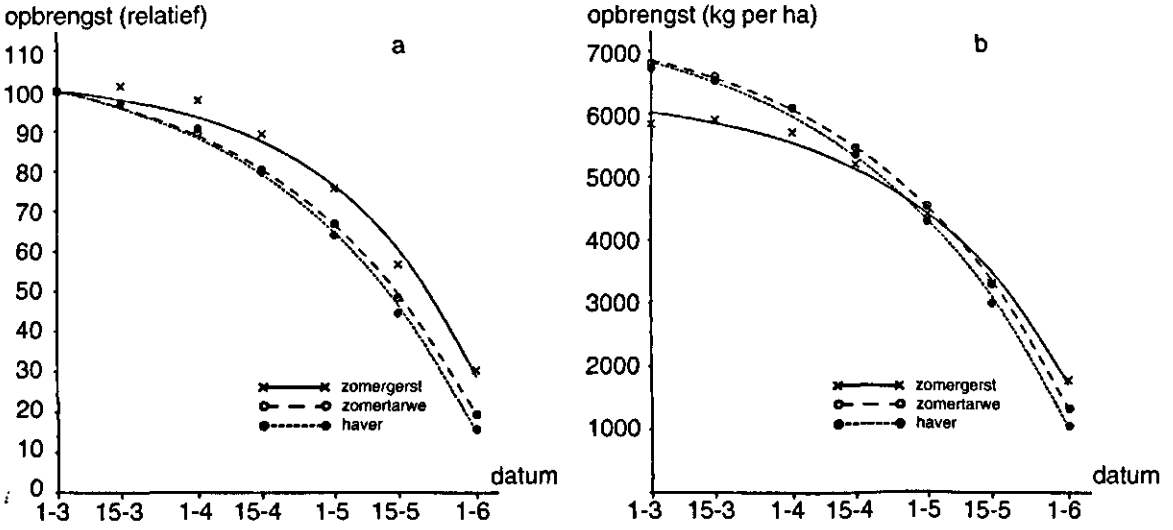


Fig. 8. Relatieve (a) en absolute (b) opbrengsten van haver, zomergerst en zomertarwe. Bron: Flevobericht, 1989.

In de praktijk wordt op kleigrond meestal 110 à 120 kg zaaizaad per hectare gebruikt; op zand- en veenkoloniale gronden wat meer (120 à 130 kg per ha). Een nuancering daarop kan het beste door de teler zelf worden aangebracht. Behalve van perceelsspecifieke kenmerken is het gewenste aantal planten in het voorjaar afhankelijk van zaaiomstandigheden, zaaitijd en de wijze van onkruidbestrijding. Bij laat zaaien en mechanische onkruidbestrijding moet een grotere plantdichtheid worden aangehouden; 10% meer zaaizaad is meestal voldoende.

Zaaidiepte

Haver heeft voor de kieming relatief veel water nodig en moet daarom wat dieper worden gezaaid dan de andere graansoorten. De zaaidiepte bedraagt 3 à 5 cm. Dieper zaaien beperkt de ontwikkeling van kroonwortels op de onderste internodia van de stengel, wat ongunstig is voor de strostevigheid.
Gestreefd moet worden de zaden op gelijke diepte in de grond aan te brengen. Dit levert een gelijktijdige opkomst van het zaad en bevordert een gelijkmatige ontwikkeling van de planten. Het zal duidelijk zijn, dat een goede zaaibedbereiding (met een vlakke ligging) en een juiste afstelling van de zaaimachine essentieel zijn voor een uniforme zaaidiepte.

Zaaitijd

Door uitzaai in het voorjaar hebben zomergranen een aanzienlijke achterstand in gewasontwikkeling ten opzichte van de wintergranen. Weliswaar rijpt haver wat later af dan wintertarwe, maar de produktieve vegetatieduur blijft veelal beperkt tot vier maanden. De successievelijke groeistadia worden snel doorlopen, wat de aanleg en ontwikkeling van plantenorganen beperkt. Dit geldt sterker, naarmate later wordt gezaaid. Laat zaaien wordt door haver slecht verdragen; uitstoeling, pluimvorming en pluimontwikkeling verlopen gebrekkig en aanzienlijke opbrengstreducties zijn het gevolg. In figuur 8 is het verband tussen zaaitijd en korrelopbrengst aangegeven.

Uit deze figuur blijkt duidelijk dat haver vroeg moet worden gezaaid. Zaaien na half april geeft een opbrengstderving van meer dan 20%; vanaf halverwege mei meer dan 50%. Ook de andere zomergranen geven bij laat zaaien duidelijk lagere opbrengsten. Relatief gezien verdraagt zomergerst laat zaaien, on-

danks een kortere groeiperiode, nog het best; door zijn lagere opbrengstpotentie bereikt zomergerst echter pas bij inzaai na 1 mei een hogere korrelopbrengst dan haver.

Laat zaaien beperkt niet alleen de produktiviteit, maar ook de oogstzekerheid. Het gebruik van meer zaaizaad en de grotere gevoeligheid voor het optreden van schimmelziekten (meeldauw) en plagen (fritvlieg, roodbladerigheid (of gerstevergelingsvirus)) werken teeltbeperkend. Door een zwak ontwikkeld wortelstelsel wordt het gewas gevoeliger voor droogte.

Bemesting

Tijdens de groeiperiode neemt het gewas een groot aantal mineralen op, die voor de groei noodzakelijk zijn. De behoefte van de diverse mineralen is afhankelijk van hun functie in de plant. Het merendeel van de mineralen is in voldoende mate in de grond aanwezig; veelal vragen alleen stikstof, fosfaat en kali om aanvulling. De bemesting is er op gericht om het gewas te voorzien van voldoende voedingselementen, opdat groei en ontwikkeling ongestoord kunnen verlopen.
Informatie over de bemesting verschaft een tweetal IKC-AT uitgaven, te weten 'Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen' en 'Stikstofbemestingsrichtlijnen voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond'.

Mineraalbehoefte

De behoefte van het gewas voor de uiteenlopende voedingselementen wordt vooral bepaald door de (korrel)opbrengst. De opgenomen mineralen worden voor een deel met het oogstprodukt afgevoerd, voor een ander deel blijven ze op het perceel achter (in wortels, stoppels en eventueel stro). De behoefte aan mineralen is daardoor ook vaak (aanzienlijk) groter dan de hoeveelheid, die wordt afgevoerd. In tabel 9 is de behoefte en afvoer van de voedingselementen van haver vermeld bij een opbrengst van zes ton korrel per hectare. Voor stikstof, fosfaat en kali kan als leidraad voor de gewasbehoefte respectievelijk 23 kg N per ha, 11 kg P_2O_5 per ha en 30 kg K_2O per ha per ton korrel worden aangehouden.

In de komende jaren zal bij de toepassing van meststoffen rekening moeten worden gehouden met de nieuwe mestwetgeving, waarin toediening, behoefte en onttrekking van mineralen met elkaar in evenwicht zullen worden gebracht. Dit zal met name de stikstof- en fosfaatvoorziening betreffen.

Stikstofbemesting

Stikstof is als voedingselement voor de plant van groot belang voor de uiteenlopende fysiologische processen, die zich gedurende het gehele groeiseizoen in de plant voltrekken en zorgen voor de opslag van eiwitten in de korrel. Opname van stikstof bevordert in hoge mate de groei, met name van de vegetatieve delen. Veel stikstof is nodig voor de vorming van bladeren. Tijdens het strekken en het schieten van het gewas is de stikstofbehoefte dan ook groot. Tot na de bloei vindt opname van stikstof (en andere voedingselementen) plaats. Daarmee wordt, tezamen

Tabel 9. Behoefte en afvoer van mineralen van haver bij een opbrengst van zes ton korrel per hectare.

		minerale behoefte	minerale afvoer (in korrel + stro)
stikstof	(kg N/ha)	140	125
fosfaat	(kg P_2O_5/ha)	70	60
kali	(kg K_2O/ha)	180	120
magnesium	(kg MgO/ha)	25	20
mangaan	(g Mn/ha)	500	400
koper	(g Cu/ha)	50	40
borium	(g B/ha)	30	120
zink	(g Zn/ha)	250	200

met de stikstof die aan de afstervende bladeren wordt onttrokken, voorzien in de opslag van eiwitten in de korrel.
De beschikbaarheid van stikstof gedurende het groeiseizoen heeft een grote invloed op de ontwikkeling van het gewas. Zowel te weinig als te veel stikstof kunnen de groei en ontwikkeling parten spelen. Stikstoftekorten leiden tot een gebrekkige ontwikkeling van organen (spruit- en pluimvorming, korrelzetting en korrelvulling). Overmaat aan stikstof doet welige gewasbestanden ontstaan, die gevoelig zijn voor legering en ziekten en trager afrijpen.
Naast de bodemstikstof die voor het gewas beschikbaar is, zal voor het verkrijgen van hoge opbrengsten vaak nog een aanzienlijke hoeveelheid kunstmeststikstof nodig zijn. Daarom kan de toediening van stikstof goed in twee keer plaatshebben. Een hoge, eenmalige N-gift is uit oogpunt van oogstzekerheid ongewenst (legering!). Alleen op gronden met een sterke stikstofmineralisatie, is een eenmalige (lage) gift voldoende.

Eerste stikstofgift

De beschikbare stikstof aan het begin van de groeiperiode bepaalt in belangrijke mate de gewasontwikkeling en daarmee de wijze, waarop de korrelopbrengst tot stand komt. Zij bevordert de uitstoeling, de vorming van pluimen en de aanleg van aartjes in de pluim en verschaft daarmee de voorwaarde voor een gunstige standdichtheid en hoge korrelaantallen per pluim.
De eerste gift dient om het gewas te voorzien van voldoende stikstof tijdens de fasen van uitstoeling en strekking. Gedurende deze periode moet ongeveer 100 kg N per ha voor het gewas beschikbaar zijn. Het gewas heeft daarbij de beschikking over de voorraad aan minerale stikstof, die zich in de bovenste 60 cm van de grond bevindt. Door vaststelling van deze bodemvoorraad (= N-mineraal) kan worden berekend, hoeveel kunstmeststikstof nog moet worden toegediend:

eerste stikstofgift →
100 - N-mineraal (maximaal 80 kg N per ha).

De aangegeven hoogte van de eerste N-gift dient als richtlijn te worden gehanteerd. Perceelsspecifieke aanpassingen, met name samenhangend met het N-mineraliserend vermogen van de grond, kunnen nodig zijn. Ervaringen van de teler zijn daarbij doorslaggevend. De hoeveelheid minerale stikstof in de grond kan afhankelijk van grondsoort, voorvrucht en drijfmestaanwending nogal uiteenlopen. Op gronden (zonder overmatige drijfmestgiften) ligt de hoeveelheid N-mineraal, gemeten in de laag van 0 - 60 cm, op zandgronden tussen 20 en 40 kg N per ha; op kleigronden tussen 30 en 80 kg N per ha. Dit betekent, dat de hoogte van de eerste stikstofgift uiteenloopt van 20 tot 80 kg N per ha. Een gift hoger dan 80 kg N per ha, moet overal worden afgeraden.
De eerste stikstofgift moet aan het begin van de groeiperiode worden toegediend. Dit kan zowel kort voor als kort na het zaaien gebeuren.
Door ongewisse omstandigheden aangaande weer en bodem blijkt de stikstofvoorziening soms te laag (schraal gewas) of te hoog (welig gewas) uit te vallen. De teler zal tijdig moeten overwegen, of een aanvullende N-gift c.q. een groeiregulator nodig worden geacht. Wellicht kan de aanleg van een stikstofvenster daarbij als hulpmiddel fungeren.

Tweede stikstofgift

Om in de behoefte van stikstof (tabel 9) te voorzien, heeft het gewas nog aanvullend stikstof nodig. Op sommige gronden zal daarin door mineralisatie kunnen worden voorzien; in de meeste gevallen zal een tweede stikstofgift noodzakelijk zijn. Deze tweede N-gift komt met name de korrelzetting en de korrelvulling ten goede. Afhankelijk van grondsoort en produktieniveau kan voor de tweede N-gift onderstaande richtlijn worden aangehouden:

tweede stikstofgift →
130 - N-mineraal (maximaal 30 kg N per ha).

Afhankelijk van de N-mineraal, gemeten voor het zaaien, varieert de tweede gift van 0 tot

30 kg N per ha. In geval van hoge opbrengstverwachtingen kan de bemesting aangepast worden. Voor zand- en veenkoloniale gronden kan gedacht worden aan een tweede gift van 30 à 40 kg N per ha; voor kleigronden aan 40 à 50 kg N per ha.
Door het onderploegen van bietenblad of groenbemestingsgewas kan extra stikstof vrijkomen, waarmee eventueel bij de tweede gift rekening moet worden gehouden; zonodig kan deze gift met 20 à 30 kg N per ha worden verlaagd.
Ten aanzien van het tijdstip van tweede N-gift moet rekening worden gehouden met de stikstoftoestand van het gewas enerzijds en de risico's voor legering anderzijds. Toediening van stikstof aan het einde van uitstoeling of het begin van stengelstrekking (gewasstadium 29-31) is riskant in verband met het optreden van legering. De risico's van legering nemen af, naarmate de tweede N-gift later wordt toegediend; bij een goede N-verzorging van het gewas kan met deze gift gewacht worden tot de hoofdspruit twee of drie knopen (gewasstadium 32-33) heeft gevormd. Een vroegtijdige toediening van een tweede N-gift is alleen verantwoord in schrale gewasbestanden.

Derde stikstofgift

Een stikstofbemesting na het verschijnen van het vlagblad, zoals in Duitsland wel wordt aanbevolen, heeft uitsluitend invloed op het eiwitgehalte van de korrel (wat gunstig is voor de voederwaarde). Alleen bij stikstofgebrek mag een positief effect op de opbrengst worden verwacht. Bij toepassing van een late N-gift blijven de halmen langer groen, wat met name bij laatrijpende gewassen, zoals haver, ongewenst is.

Stikstofgebrek

Tijdens de groeiperiode is de opname van stikstof in sterke mate bepalend voor de gewasontwikkeling en als zodanig voor de tot standkoming en de hoogte van de korrelopbrengst. Tekorten aan stikstof beperken de produktiviteit; overmaat kan door een grotere kans op legering schade geven. Inzicht in de stikstoftoestand van het gewas kan wellicht worden verkregen door de aanleg van een stikstofvenster; een beginnend stikstoftekort kan dan tijdig worden onderkend.
Stikstofgebrek is te herkennen aan een geelverkleuring van het gewas. Bij ernstig tekort blijven de planten achter in groei en stoelen minder uit. De bladeren verkleuren bleekgroen tot geelachtig, staan steil en worden later roodachtig. De oudere bladeren sterven vervroegd af.

Fosfaatbemesting

Fosfaat speelt een belangrijke rol in de fysiologische processen in de plant. In een jong stadium stimuleert fosfaat de ontwikkeling van het wortelstelsel. Daardoor wordt de

Tabel 10. Fosfaatbemestingsadvies voor haver.

	geadviseerde hoeveelheid fosfaat in kg P_2O_5 per ha	
Pw-getal	zeeklei zeezand	overige gronden
10	60	100
15	40	80
20	20	60
25	0	40
30	0	20
35	0	0
> 35	0	0

Bron: Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen (1992).

plant niet alleen stevig in de grond verankerd, ook de opname van voedingsstoffen en water wordt bevorderd.
De hoogte van de fosfaatgift hangt af van de fosfaattoestand van de grond (uitgedrukt in Pw-getal) en van de grondsoort. In tabel 10 is de hoogte van de fosfaatbemesting weergegeven. De fosfaattoediening voor haver kan zowel in de herfst/winter (op kleigrond) als vroeg in het voorjaar (zand/dalgrond) plaatshebben.

De fosfaatbehoefte van haver is niet groot; voor een produktief gewas is 70 à 80 kg P_2O_5 per hectare nodig. Fosfaat wordt vaak als bouwplanbemesting voor hakvruchten toegediend. Ook drijfmest kan daartoe worden ingezet en als zodanig voorzien in een aanzienlijke hoeveelheid fosfaat. Bij een goede fosfaattoestand van de grond blijft er meestal voldoende fosfaat in de bodem achter om in de behoefte van haver te voorzien. Op fosfaatfixerende gronden zal echter altijd een verse fosfaatgift moeten worden gegeven.

Fosfaatgebrek

Tekorten van fosfaat worden bij het gewas zichtbaar door een donker dofgroene verkleuring van bladeren en stengels. De topbladeren kunnen later paarsrood verkleuren. De oudere bladeren verdrogen vanaf de top en sterven bij een donkerbruine verkleuring vervroegd af. Bij een ernstig gebrek aan fosfaat kan een paarse verkleuring van de stengelvoet plaatshebben.

Kalibemesting

Door haver wordt veel kali opgenomen, waarvan het merendeel (70 à 75%) in het stro terecht komt. Kali is van groot belang voor de stengelgroei; het overgrote deel van de kaliopname vindt dan ook plaats tijdens de uitstoeling en de stengelstrekking. Tekorten aan kali treden derhalve meestal alleen op tijdens de stengelstrekking en veroorzaken opbrengstderving. Ook de stevigheid van het gewas is gebaat bij een goede kalivoorziening.
Haver neemt meer kali op dan de andere graansoorten. De behoefte van een produktief havergewas bedraagt 180 à 200 kg K_2O per ha (tabel 9). Evenals fosfaat kan kali op kleigrond als bouwplanbemesting worden toegediend; vooral op lichte gronden wordt kali vaak kort voor het zaaien gegeven. De hoogte van de gift is afhankelijk van de bodemvoorraad en de grondsoort. In tabel 11 is de hoogte van de kalibemesting van haver voor diverse situaties vermeld.

Kaligebrek

In het gewas bestaan de symptomen van kaligebrek uit een donker grauwgroene verkleuring van bladeren, soms met bruinachtige

Tabel 11. Kalibemestingsadvies van haver.

K-getal (op löss K-HCl)	geadviseerde hoeveelheid kali in kg K_2O per hectare			
	zand- en dalgrond, veengrond	zeeklei met < 10% org. stof, rivierklei	zeeklei met > 10% org. stof	löss
8	160	130	160	130
12	110	70	110	90
16	70	30	60	40
20	50	0	0	0
24	30	0	0	0
28	0	0	0	0

Bron: Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen (1992).

vlekken. Het gewas wordt slap en bladpunten en bladranden worden roodbruin. De planten blijven wat kleiner en de wortels zijn minder goed ontwikkeld. In ernstige gevallen komen in de pluim loze pakjes voor.

Magnesiumbemesting

Als bestanddeel van bladgroenkorrels vervult magnesium een essentiële rol bij de fotosyntheseprocessen. Een tekort aan magnesium wordt niet alleen snel en duidelijk zichtbaar, ook de produktiviteit vermindert sterk. Van de granen zijn zomergerst en haver het meest gevoelig voor magnesiumgebrek. Een tekort komt uitsluitend voor op zand-, dal- en lichte, kalkrijke kleigronden en wordt bevorderd een lage pH. De behoefte van een produktief havergewas bedraagt 30 à 40 kg MgO per hectare. Behalve een te lage magnesiumtoestand van de grond kan ook een hoge concentratie van kationen (Ca, NH_4, K en andere) in het bodemvocht de opname beperken en bijdragen aan een magnesiumtekort.

De basis voor de magnesiumbemesting vormt de magnesiumtoestand van de grond. Magnesiumgehalten, lager dan het streefgetal van 75 mg MgO per kg grond, komen in de praktijk nauwelijks voor. Daarom kan een magnesiumbemesting meestal achterwege blijven. Overigens wordt tegelijk met bekalken, alsmede met kalkammonsalpeter, een niet-onaanzienlijke hoeveelheid magnesium toegediend. Omdat in het bouwplan hakvruchten veel magnesium verlangen, ligt een bouwplanbemesting, gebaseerd op grondonderzoek, voor de hand. In tekortsituaties kan magnesiumsulfaat ($MgSO_4$) zowel in vaste als in vloeibare vorm worden gegeven. In het voorjaar kan kieseriet worden gestrooid; in de (voor)zomer kan beter een bespuiting met bitterzout worden uitgevoerd. Doet zich tijdens de groei een tekort aan magnesium voor, dan kan een opbrengstderving worden beperkt door een bladbespuiting met een 2% bitterzoutoplossing (80 kg bitterzout in 600 liter water).

Magnesiumgebrek

Tekorten aan magnesium geven groeivertraging en een achterblijvende uitstoeling. De symptomen worden vooral zichtbaar door het verschijnen van donkergroene vlekjes op de bladeren ('tijgering'). Bij een ernstig gebrek worden de bladeren smal en geel en zijn gerold; de planten krijgen daardoor een grasachtig uiterlijk.

Sporenelementen

De betekenis van sporenelementen voor de teelt wordt duidelijk bij het optreden van tekortsituaties. Dit geldt met name voor mangaan en koper en in mindere mate voor borium en zink. Het optreden van tekorten aan sporenelementen kan een gevolg zijn van te lage gehalten in de grond; vaak wordt de opname echter beperkt door bepaalde bodemomstandigheden, zoals een hoge pH en droogte. Vanwege de beperkte redistributie in de plant moeten sporenelementen gedurende langere tijd door het gewas opgenomen kunnen worden.

Mangaan

Een goed ontwikkelend havergewas vraagt een aanzienlijke hoeveelheid mangaan (tabel 9). Een voldoende voorraad mangaan in de bodem is een vereiste; bij gehalten van meer dan 60 mg mangaan per kg grond (bij < 2,5% organische stof) c.q. meer dan 100 mg mangaan per kg grond (bij > 2,5% organische stof) is geen gebrek te verwachten. Tekorten aan mangaan kunnen met name voorkomen op zand-, dal- en veengronden met een pH-KCl > 5,7 en op lichte, kalkrijke (zee)kleigronden.
Mangaangebrek treedt vaak pleksgewijs op en uit zich aanvankelijk in chlorose van bladweefsel. Op de bladeren verschijnen grijsbruine vlekken, vooral halverwege de bladschijf. Het bovenste deel van het blad knikt op die plaats op een typische wijze om en droogt uit. De rest van het blad blijft (licht)groen.

Bestrijding van (een te verwachten, als ook van een acuut) mangaangebrek kan plaatshebben door een gewasbespuiting met een 1,5% mangaansulfaatoplossing (15 kg $MnSO_4$ per hectare in 1000 liter water) of met 3 à 5 liter mangaanchelaat per hectare. Zonodig, kan deze bespuiting naderhand worden herhaald.

Koper

Koper speelt een rol bij de ontwikkeling van groeiende weefsels. Kopergebrek is in granen herkenbaar aan witte bladpunten ('vlaggetjes'). De bladeren zijn smal en om de lengte-as gerold. Het gewas is slap en warrig. De korrelzetting is gebrekkig en de afrijping verloopt traag.
Kopergebrek is meestal terug te voeren op te lage kopergehalten in de grond; dit is met name het geval op humusarme zandgronden. Voor de teelt van haver op gronden met minder dan 4 mg koper per kg (luchtdroge) grond is een bemesting van 2,5 à 6 kg koper per hectare nodig; een bemesting met 25 à 50 kg kopersulfaat per hectare is voldoende voor meerdere jaren. Bij het optreden van kopergebrek in een gewassituatie kan gespoten worden met een oplossing van 0,2% kopersulfaat of koperoxychloride (dat wil zeggen 1,2 kg $CuSO_4$ per hectare in 600 liter water).

Onkruidbestrijding

In een havergewas kunnen onkruiden direct of indirect schade of problemen veroorzaken. Door concurrentie om water, licht en mineralen kan de opbrengst nadelig worden beïnvloed. Veel onkruid in het gewas kan tevens de oogst bemoeilijken en het vochtgehalte in het oogstprodukt verhogen. Het bestrijden van onkruiden in haver hoeft geen probleem te zijn. Bovendien beschikt haver als graangewas over een goed onkruidonderdrukkend vermogen.
In granen wordt de bestrijding van onkruiden vooral bekeken uit oogpunt van het bouwplan. Ten behoeve van de volggewassen worden onkruiden zo volledig mogelijk bestreden, ook als de onkruidbezetting niet schadelijk is voor het graangewas zelf. De onkruiden kunnen in granen goed en goedkoop worden bestreden met chemische middelen. Op dit moment is een groot aantal toegelaten middelen beschikbaar. Op de lijst van te saneren stoffen, opgesteld in het kader van het 'Meerjarenplan Gewasbescherming (MJPG)' zijn echter diverse stoffen vermeld als milieukritisch. De hoofddoelstelling van het MJPG is minder afhankelijk te zijn van chemische middelen en het gebruik ervan te reduceren. Dit heeft er toe geleid, dat de mechanische bestrijding van onkruiden weer in de belangstelling is gekomen.

Mechanische onkruidbestrijding

In het verleden werd onkruidbestrijding in granen uitsluitend op mechanische wijze uitgevoerd. Daarbij werd overwegend gebruik gemaakt van de onkruideg; in beperkte mate werd ook handmatig of machinaal geschoffeld. De methode was arbeidsintensief en de resultaten waren mede afhankelijk van uitwendige omstandigheden en daardoor nogal wisselend.

In de laatste decennia is veel inzicht verkregen in de levenswijze van onkruiden, in schaderelaties en in de mogelijkheden van mechanische bestrijding in granen. Bij haver is nog nauwelijks onderzoek omtrent mechanische bestrijding uitgevoerd. Ervaringen, opgedaan bij wintertarwe en zomergerst, lijken goed overdraagbaar op haver. Om mogelijke wortelbeschadiging door eggen te beperken, lijkt een vrij diepe zaai (3 à 5 cm) gewenst. Vanwege de matige uitstoeling en pluimvorming zijn plantverliezen bij haver moeilijker te compenseren dan bij zomergerst; een hogere zaaidichtheid kan daaraan tegemoet komen en bovendien de concurrentiekracht in een vroeg gewasstadium vergroten.
Verwacht mag worden, dat de chemische onkruidbestrijding meestal zonder problemen kan worden vervangen door een mechanische bestrijding. Bij de zaaibedbereiding in het voorjaar worden de dan aanwezige onkruiden opgeruimd, zodat na het zaaien de onkruiden zich opnieuw (uit zaad) moeten ontwikkelen. Alleen probleem-onkruiden, zoals duist, kweek en distels, zijn mechanisch niet afdoende te bestrijden.
In de huidige teeltwijze worden granen op nauwe rijenafstand (10 à 15 cm) gezaaid. Daarmee is het gebruik van een schoffelwerktuig uitgesloten en zal de mechanische bestrijding uitsluitend door eggen plaatshebben. Het eggen is erop gericht onkruiden in een jong ontwikkelingsstadium (bij voorkeur als kiemplant) te bestrijden. Het principe van eggen berust op het lostrekken (en uitdrogen) alsmede het bedekken van de jonge onkruidplant met grond. Omdat voortdurend onkruidzaden ontkiemen, moet het eggen een aantal keren worden herhaald. Dit geldt met name tijdens de beginontwikkeling, wanneer het onkruidonderdrukkend effect van haver nog beperkt is.
Gesteld kan worden, dat haver door de ontwikkeling van een fors wortelstelsel een mechanische bestrijding goed zal kunnen ver-

dragen. Alleen tussen opkomst en het twee-bladstadium moet niet in haver worden geëgd, omdat in die periode veel planten kunnen worden losgetrokken. Eggen kan daarom zowel voor opkomst als na het twee-bladstadium van haver worden uitgevoerd. Een aangepaste rijsnelheid en een goede afstelling van de eg zijn voorwaarde voor een goede onkruidbestrijding en een minimale gewasbeschadiging.
Het bestrijdingseffect van eggen wordt in sterke mate bepaald door weers- en bodemomstandigheden. Onkruidgrootte noch onkruidbezetting zijn criteria voor de uitvoering van een bestrijding; door tijdig en herhaald eggen (met tussenpozen van 10 à 14 dagen) worden onkruiden in een kwetsbaar stadium (gekiemd zaad, kiemplant) getroffen. Met eggen moet niet worden gewacht, totdat de onkruidbezetting daartoe aanleiding geeft. Gunstige weers- en bodemomstandigheden moeten worden benut om de mogelijkheden van het eggen optimaal te benutten.
Hoewel schoffelen een positieve bijdrage levert aan de mechanische onkruidbestrijding, mag verwacht worden dat schoffelen nauwelijks of geen ingang zal vinden in de graanteelt. Schoffelen is alleen mogelijk bij een verruiming van de rijenafstand; dit heeft echter negatieve gevolgen voor de opbrengst. Bovendien vraagt schoffelen veel arbeidstijd.

Chemische onkruidbestrijding

Bij granen is een groot scala aan chemische middelen (herbiciden) ter bestrijding van onkruiden beschikbaar, waarmee de uiteenlopende onkruiden in diverse gewasstadia in haver kunnen worden bestreden. Er kan daarbij onderscheid gemaakt worden tussen bodemherbiciden, contactherbiciden, groeistoffen en diverse mengcombinaties. In vergelijking met de andere granen reageert haver gevoeliger op herbiciden. Daardoor is de keuze van het aantal middelen geringer en de toe te passen dosering in een aantal gevallen lager. De bestrijding van grasachtigen is in haver niet of nauwelijks mogelijk. Met name op percelen, waar wilde haver en duist voorkomen, moet geen haver worden gezaaid; in dat geval zal voor zomergerst of zomertarwe moeten worden gekozen.
Bij de keuze van het middel moet vooral worden gelet op de meest schadelijke onkruidsoorten, de ontwikkeling van de onkruiden, het ontwikkelingsstadium van haver en de eventuele teelt van een ondervrucht. Voor een goed bestrijdingseffect is het belangrijk rekening te houden met de weersomstandigheden. Het gewas dient bovendien droog, gaaf en gezond te zijn.
Inzet van herbiciden in haver is een redelijk betrouwbare en succesvolle teeltmaatregel. Het bestrijdingseffect is meestal beter dan van een mechanische bestrijding: het werkingsspectrum is breed en onkruiden in de gewasrij worden beter bestreden. Uit oogpunt van opbrengst is het niet nodig, dat het gewas vrij van onkruid is. Een bestrijding zal moeten worden uitgevoerd, zolang de baten van een bespuiting groter zijn dan de kosten ervan. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met de problemen die een onkruid in een volggewas kan geven. Het ontbreken van schade-opbrengstrelaties bij haver, zoals die voor wintertarwe en zomergerst zijn uitgewerkt in CERA (teeltbegeleidingssysteem voor deze granen) bemoeilijkt de afweging om wel of geen bespuiting uit te voeren.

Handleiding 'Gewasbescherming in de akkerbouw'

Omdat voortdurend nieuwe middelen worden toegelaten en oude verdwijnen is het sortiment aan chemische middelen sterk aan verandering onderhevig. De in deze teelthandleiding vermelde bestrijdingswijzen zijn niet meer dan een momentopname. De meest recente informatie over de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden verschaft de jaarlijks verschijnende 'Handleiding gewasbescherming in de akkerbouw', uitgegeven door de Dienst Landbouw Voorlichting (DLV) en te verkrijgen bij de DLV De Meern en de regionale DLV-teams akkerbouw. De chemische middelen zelf staan uitgebreid verwerkt in de 'Gewasbeschermingsgids', een gezamenlijke uitgave van het Informatie- en Kennis Cen-

trum Akker- en Tuinbouw (IKC-AT) en de Plantenziektenkundige Dienst.

Bestrijding en gewasstadium

Chemische bestrijdingsmiddelen kunnen worden ingezet op verschillende momenten tijdens de groeiperiode. De keuze van de middelen hangt af van de onkruidbezetting en -samenstelling en van het ontwikkelingsstadium van haver. In het navolgende zijn de mogelijkheden van het gebruik van herbiciden in chronologische volgorde aangegeven.

Bestrijding voor het zaaien
Met het klaarmaken van het zaaibed wordt meestal het overgrote deel van de onkruiden vernietigd, zodat een chemische bestrijding voor het zaaien vaak niet nodig is. De middelen, die ingezet kunnen worden (diquat, glyfosaat, glufosinaat-ammonium en paraquat) moeten minstens drie dagen voor het zaaien worden gespoten.

Bestrijding vanaf zaaien tot kort na opkomst
In deze periode zijn in haver geen middelen toegelaten. Daarom moet er voor gezorgd worden, dat het zaaien in onkruidvrij land kan plaatshebben.

Bestrijding vanaf drie-bladstadium tot gewaslengte van 12 à 15 cm
Onkruidbestrijding in haver richt zich met name tegen tweezaadlobbigen en kan uitgevoerd worden vanaf het drie-bladstadium. Zowel contactherbiciden als groeistoffen (en combinaties) kunnen worden ingezet. In een vroeg stadium kunnen kleine onkruiden (maximaal 2 cm) goed worden bestreden met een contactherbicide (kleurstof); wat later, bij hogere temperaturen, is men aangewezen op middelen met één of meer groeistofcomponenten. Het nadeel daarvan is, dat deze middelen relatief duur zijn.
Bij de keuze van de in te zetten middelen wordt onderscheid gemaakt tussen een bestrijding in het drie tot vier-bladstadium en bij een gewaslengte van 12 à 15 cm (gewasstadium 30 - 31). In tabel 12 zijn de meest in aanmerking komende middelen voor de beide gewasstadia aangegeven.

Om de beste keuze uit de beschikbare middelen te kunnen maken, is kennis van de bestrijdende werking van het middel nodig alsmede van de op het veld aanwezige onkruiden. Uitgebreide informatie over toepassing van de genoemde middelen, zoals de dosering en de spuitomstandigheden, worden verstrekt in bijlage 1a; in bijlage 1b is voor aantal middelen de gevoeligheid van onkruiden aangegeven.

Bestrijding bij gewaslengte van 15 - 25 cm (twee tot drie-knopenstadium)
Later in het voorjaar moet soms een bestrijding van breedbladige zaad- en wortelonkruiden worden uitgevoerd. Voor gewassen langer dan 15 cm komen daarvoor uitsluitend groeistofbevattende middelen in aanmerking. Speelt kleefkruid een belangrijke rol, dan kan een bespuiting met een fluroxypyr-bevattend middel nodig zijn. Zijn het met name veelknopigen dan kan een mengsel van groeistoffen met dicamba worden gekozen. Ook muur en kleefkruid worden daarmee redelijk bestre-

Tabel 12. Overzicht van herbiciden ter bestrijding van onkruiden in haver in het drie tot vier-bladstadium bij een gewaslengte van 12 - 15 cm.

drie tot vier-bladstadium	gewaslengte 12 - 15 cm
DNOC e.a.	DM 88 e.a.
Herbogil vloeibaar	Basagran Ultra
Basagran	AAbantyl Combi
Faneron	Bentrol Plus
Verigal D	Certrol Combin D
Certrol 20	Basagran P-duplo
	Superselectyl nieuw

Tabel 13. Herbiciden ter bestrijding van onkruiden in haver later in het voorjaar (tijdens de fase van stengelstrekking).

MCPA e.a.	Asepta Benzan
Mecoprop-p e.a.	Anitop 88 e.a.
MCPA + Mecoprop-p.	Bensecal
Forlene WP	Starane e.a.
Triogran	

den. Vormen distels een probleem, dan kan later, kort voor het verschijnen van de pluim, gespoten worden met MCPA. In tabel 13 is een overzicht gegeven van de middelen, die later in het voorjaar nog kunnen worden ingezet.

De keuze van het middel moet worden afgestemd op de onkruidbezetting en -samenstelling en op de weersomstandigheden. Informatie van de in tabel 13 vermelde middelen is aangegeven in bijlage 2a; de gevoeligheid van onkruiden voor deze middelen is vermeld in bijlage 2b.

Bestrijding kort voor de oogst
In alle granen is het mogelijk om kort voor de oogst een bespuiting uit te voeren tegen wortel- en zaadonkruiden. Dit geldt met name voor onkruiden zoals veenwortel, kweek en riet, die na de oogst weinig hergroei vertonen en in de stoppel dus moeilijk te bestrijden zijn. Omwille van de veiligheidstermijn moet een bespuiting minstens een week voor de oogst worden uitgevoerd. De middelen Roundup (glyfosaat) en Touch Down (glyfosaat-trimesium) kunnen worden toegepast.
Een goede bestrijding wordt verkregen als de onkruiden voldoende blad hebben en nog voldoende vitaal zijn. Omdat behalve de aanwezige onkruiden ook het havergewas wordt gedood, mag deze bestrijding pas uitgevoerd worden, wanneer de korrelvulling is gestopt. Van de behandelde percelen is het stro geschikt voor alle doeleinden en kunnen de korrels zowel voor menselijke als dierlijke consumptie worden afgezet.

N.B. Om elk risico ten aanzien van de kiemkracht van het zaad te vermijden, wordt bij de teelt van zaaizaad toepassing van genoemde middelen ontraden.

Bestrijding in de stoppel
Lastige meerjarige onkruiden, zoals kweek, klein hoefblad, akkermunt, akkermelkdistel, veenwortel en riet, kunnen ook in de graanstoppel worden bestreden. Hiertoe kan een bestrijding met Roundup (glyfosaat) en Touch Down (glyfosaat-trimesium) worden uitgevoerd. Wel zal met de bestrijding moeten worden gewacht, totdat de onkruidplanten na de oogst van de haver weer een aantal groene bladeren hebben gevormd. Omdat de hergroei van het onkruid in de stoppel nogal eens te wensen overlaat, kan beter kort voor de oogst worden gespoten. Bovendien kunnen dan na de oogst stoppelbewerkingen worden uitgevoerd of nieuwe gewassen (groenbemestingsgewassen, koolzaad of wintergerst) worden ingezaaid.

Groeiregulatie

Legering

In de praktijk kenmerkt haver zich als een gewas met een matige strostevigheid. Legering is dan ook een vaak voorkomend verschijnsel. Legering komt vooral voor in gewasbestanden, die ruim voorzien zijn van stikstof (hoge bemesting, sterke mineralisatie in de bodem) en een dichte stand (te veel zaaizaad, forse uitstoeling). Weinig (zon)licht tijdens de stengelstrekking beperkt de diktegroei van de stengelvoet, resulterend in een slap gewas; bij zware neerslag en/of veel wind kan dan gemakkelijk legering optreden.

Legering bij haver kan optreden vanaf het moment dat de pluimen verschijnen. In een gelegerd gewas wordt de fotosynthese geremd, waardoor de produktiviteit vermindert. Met name bij vroegtijdige legering kan de schade groot zijn (tot twee ton korrel per hectare). Daarnaast heeft legering een negatieve invloed op de korrelkwaliteit en geeft problemen bij de oogst. Het indrogen van een rijp, gelegerd gewas verloopt traag, waardoor pas later kan worden geoogst. Vaak is het geoogste produkt vochtiger, wat het risico van kleurafwijkingen (grauwheid) en schot vergroot.

De teelttechniek is erop gericht legering te voorkomen. Door rassenkeuze (strostevigheid), stikstofbemesting (hoogte en deling van de gift) en zaaizaadhoeveelheid kan de teler de gewasgroei beïnvloeden en als zodanig de strostevigheid bevorderen.

Groeiregulator

Bij de teelt van tarwe wordt algemeen gebruik gemaakt van de groeiregulator chloormequat, die door verkorting en/of verdikking van de onderste stengelleden de stevigheid van de plant vergroot. Bij de andere graansoorten bleek de werking van chloormequat geringer en nogal wisselend.
Bij haver kon met een verhoogde dosering chloormequat in zware gewasbestanden het optreden van legering worden verminderd, waardoor opbrengstverliezen konden worden beperkt. De werking van chloormequat bleek echter nogal wisselend; soms werden duidelijke effecten gemeten en soms niet. Een verklaring voor de gevonden verschillen bleek vaak niet te geven. Uit oogpunt van halmversteviging en halmverkorting wordt een bespuiting bij het begin van de stengelstrekking (gewasstadium 31-32) aanbevolen. Een deling van de toepassing bleek geen verbetering van de werking op te leveren. In Duitsland, waar de nadruk meer op verkorting van de stengel ligt, wordt een bespuiting tussen het twee-knopenstadium en het verschijnen van het vlagblad aangehouden. Vanwege de wisselende resultaten kan toepassing van chloormequat niet als een integraal onderdeel van de teelttechniek van haver worden beschouwd. Een bespuiting met chloormequat is een noodmaatregel, die wordt uitgevoerd als het gewas zodanig zwaar is, dat legering mag worden verwacht. Dergelijke zware gewassen kunnen worden behandeld met een bespuiting van drie liter chloormequat per hectare in het twee-knopenstadium.

Ziekten en plagen

In het algemeen is haver minder gevoelig voor ziekten dan de andere granen, zodat een bestrijding meestal achterwege kan blijven. Afgezien van gebreksziekten (koper, mangaan) zijn eigenlijk alleen meeldauw, roodbladigheid en havercysteaaltje van belang en verdienen aandacht bij de teelt van haver. De mogelijkheden voor het (chemisch) bestrijden van ziekten en plagen zijn beperkt. Naast zaaizaadontsmetting is bij haver alleen een bestrijding tegen meeldauw en bladluizen toegestaan.
Een goede leidraad voor de bescherming tegen ziekten en plagen is de Handleiding 'Gewasbescherming in de Akkerbouw', waarin de wijzigingen van het bestrijdingsmiddelenbestand jaarlijks worden verwerkt. In deze teelthandleiding voor haver zijn de meest recente gegevens (1993) opgenomen.

Schimmelziekten

Infectie van schimmelziekten kan plaatshebben vanuit het zaaizaad, vanuit de grond of door sporen vanuit de lucht. Daarmee kan het tijdstip en de plaats van aantasting sterk verschillen. Tijdens kieming en opkomst zijn kiemschimmels schadelijk. Nadien zijn bladziekten van belang; in de pluim spelen ziekten nauwelijks een rol.

Kiemplantziekten

Zowel in de grond als in en op het zaaizaad komen schimmels voor, die opkomst en kieming kunnen schaden. De schade uit zich in een slechte opkomst en het wegvallen van kiemplanten. Het betreft meerdere schimmels, waarvan diverse fusariumsoorten deel uitmaken. Door zaaizaadontsmetting wordt de kiem en de jonge plant beschermd tegen parasitaire aantasting, hetgeen een goede basis vormt voor het verkrijgen van een goed plantenbestand en een gunstige gewasontwikkeling.

Voetziekten

Van de granen wordt haver het minst aangetast door voetziekten. Haver wordt niet aangetast door de tarwehalmdoder (*Gaemannomyces graminis*), noch door de oogvlekkenziekte (*Pseudocercosporella herpotrichoides*). Alleen de niet-soortgebonden (polyfage) schimmels als *Rhizoctonia cerealis* (scherpe oogvlekkenziekte) en fusariumsoorten (onder andere sneeuwschimmel) kunnen de voet van de stengel aantasten. Deze schimmels zijn chemisch niet te bestrijden.

Bladziekten

Meerdere schimmels zijn in staat haver voor de bloei te infecteren; met name echte meeldauw, strepenziekte en kroonroest zijn van praktische betekenis. Over de relatie tussen aantasting en opbrengstverlies is bij deze bladziekten weinig bekend; criteria voor een rendabele ziektebestrijding zijn niet voorhanden.

Meeldauw (*Erysiphe graminis*) is een schimmel, die bij alle graansoorten kan voorkomen. Wel wordt elke graansoort door een aparte, speciale vorm van de schimmel aangetast. Op de bladeren, bladscheden en kafjes is eerst een wit, later een grauw schimmelpluis te zien, waarin zich zwarte puntjes (cleistoteciën) ontwikkelen. Aangetaste plantendelen sterven af.
Meeldauw is een warmteminnende schimmel (20 à 25°C). De kieming van de schimmelsporen wordt geremd door contact met water. De aantasting breidt zich niet of slechts langzaam uit in regenrijke perioden, maar gaat vaak erg snel in warme, droge perioden.
Haver is vooral gevoelig in een jong ontwikkelingsstadium en een zware aantasting wordt vaak in het begin van de fase van stengelstrekking waargenomen. Nadien neemt de vatbaarheid van het gewas af en hangt de

aantasting samen met gewas- en weersomstandigheden. Uit oogpunt van gewasgevoeligheid en ziekte-ontwikkeling moet meeldauw reeds vroegtijdig in de gaten gehouden worden. Uit oogpunt van korrelproduktie moeten de bovenste twee bladeren gezond blijven; dan zal ook de aantasting van de pluim beperkt zijn. Bestrijdingscriteria ontbreken bij haver. Bij zomergerst wordt een bestrijding uitgevoerd, als in de periode van strekking tot bloei meeldauw wordt aangetroffen op het derde blad van boven. Dit criterium kan ook bij haver als leidraad voor de bestrijding van meeldauw worden gehanteerd. Gespoten kan worden met 1 liter Corbel (*fenpropimorf*), 0,75 liter Calixin (*tridemorf*) of 1 liter Funginex (*triforine*).
Haver is wat minder gevoelig voor meeldauw dan tarwe of gerst. Een rendabele bestrijding zal waarschijnlijk alleen worden verkregen in dichte gewasbestanden en op meeldauwgevoelige gronden (zand/dalgronden).

Strepenziekte (*Pyrenophora avenae*) komt voor bij haver en gerst. De ziekte gaat met het zaad over. Bij haver ontstaan bij jonge planten één of meer bruine strepen in de lengterichting van het blad, vaak langs de rand. Het blad sterft af en soms de gehele plant. Bij oudere planten ontstaan roodbruine vlekken op de bladeren, aanvankelijk door een gele, soms paarsachtige rand omgeven.
De schimmel groeit het best onder vrij koele, vochtige weersomstandigheden, zoals die in het vroege voorjaar voorkomen. Op de afgestorven bladeren ontwikkelen zich talrijke sporen, die gemakkelijk met de wind of door insekten naar bovenliggende delen van de plant worden verspreid. Ziektesymptomen blijven dan vaak achterwege, maar het nieuwe zaad raakt wel besmet.
De schimmel is bij haver moeilijk te bestrijden; ook zaaizaadontsmetting is niet effectief. De aantasting is bij haver echter vaak beperkt.

Kroonroest (*Puccinia coronata*) treedt bij granen alleen in haver op. Aan de bovenzijde van het blad ontstaan oranje tot roodachtige zomersporehoopjes (2 à 5 mm), gelegen in de lengterichting tussen de bladnerven. De sporehoopjes liggen onregelmatig verspreid over het blad. Tijdens de afrijping ontstaan de wintersporehoopjes aan de onderzijde van het blad als kleine, langwerpige streepjes.
De schimmel kan overwinteren op wegedoorn en vuilboom, maar de betekenis hiervan is te verwaarlozen. Infectie geschiedt veelal door sporen, die door wind worden aangevoerd uit het Middellandse zee-gebied of uit gebieden met winterhaver.
De ziekte heeft in Nederland nauwelijks betekenis. De aantasting komt te laat om schadelijk te zijn.

Aar- en afrijpingsziekten

In het algemeen wordt de pluim weinig door ziekten aangetast. Vanaf de bladeren kan meeldauw zich naar de pluim uitbreiden. Daarnaast kan stuifbrand en fusarium worden aangetroffen.

Meeldauw (*Erysiphe graminis*) uit zich aanvankelijk door witte puistjes op de kafjes, die later grauw kleuren. Voor nadere gegevens wordt verwezen naar meeldauw als bladziekte.

Stuifbrand (*Ustilago avenae*) wordt zichtbaar bij de bloei. De aangetaste pluimen zijn (gedeeltelijk) zwart, doordat de geïnfecteerde pakjes in plaats van korrels een massa zwarte sporen produceren. Doordat de sporen verstuiven en/of afspoelen met regen, blijft alleen een kale, rechtopstaande pluim over.
De schimmel gaat met het zaad over. Na kiemingvan het zaad groeit de schimmel met het groeipunt van de stengel mee omhoog. Aangetaste planten worden pas zichtbaar bij het verschijnen van de pluim. Na de bloei komen de sporen vrij en verspreiden zich met de wind over het gewas. Bij de nieuw geïnfecteerde korrels zit de schimmel in de vorm van sporen buiten op het zaad. Stuifbrand is soortgebonden en kan niet overgaan van de ene graansoort op de andere.
Beneden 7°C worden kiemplanten niet aangetast. Vroeg zaaien beperkt de aantasting.

Ook door zaaizaadontsmetting wordt stuifbrand afdoende bestreden. In de praktijk is deze ziekte van weinig betekenis.

De rode kafschimmel (*Fusarium avenaceum*), ook wel kafjesrood genoemd, kan na het tevoorschijn komen de pluim aantasten. Meestal komt de ziekte onregelmatig over het veld voor en zijn binnen een pluim één of enkele pakjes aangetast. Natte weersomstandigheden tijdens en kort na de bloei zijn gunstig voor de schimmel en kunnen een aanzienlijke zaadbesmetting veroorzaken. De schimmel penetreert in de korrel en is te herkennen aan rose sporehoopjes aan de onderzijde van de kafjes.
Verspreiding vindt vooral plaats vanuit besmet zaad, maar ook via stro. In eerste instantie wordt de kiemplant aangetast (zie 'kiemplantziekten'). Door middel van regenspatten, wind en contacten tussen zieke en gezonde plantendelen vindt verspreiding naar boven in het gewas plaats.
Het gebruik van ontsmet zaaizaad beperkt de ziektedruk. Een aantasting van de pluim is daarmee echter niet te voorkomen, omdat ook van elders sporen kunnen worden aangevoerd. Op zich is de schimmel niet langs chemische weg te bestrijden. De schade heeft bij haver vaak geen betekenis.

Virusziekten

In haver is 'roodbladigheid' een vrijwel jaarlijks verschijnend symptoom van het gerstevergelingsvirus. De aantasting wordt zichtbaar door paars tot roodbruin verkleurde bladeren. De verkleuring begint aan de top van het blad en breidt zich naar de bladvoet uit. Bij een vroegtijdige infectie blijven de planten achter in groei en de pluimen vertonen vele loze pakjes.
De aantasting blijft meestal beperkt tot enkele planten, vaak in de rand van het perceel, soms verspreid over het veld. De ziekte gaat niet met het zaad over, maar wordt overgebracht door bladluizen. De infectie vindt plaats door gevleugelde luizen, die de besmetting elders hebben opgedaan door het zuigen aan zieke gras- en graanplanten. De graanluizen die het virus overbrengen zijn de grote graanluis (*Sitobion avenae*), de vogelkersluis (*Rhopalosiphum padi*) en de roos-grasluis (*Methopolophium dirhodum*).
Aantasting in een jong gewasstadium geeft de grootste schade; de schade neemt af, naarmate de infectie later plaats heeft. Doorgaans is de schade gering, omdat het gewas reeds behoorlijk ontwikkeld is als de eerste luizenvlucht zich aandient. Problemen ontstaan alleen na een zachte winter, waarbij veel luizen overleven, die wordt gevolgd door een warm voorjaar en/of een late inzaai. Een chemische bestrijding van deze luizen is meestal niet rendabel en (in zomergerst) niet effectief gebleken. Door haver vroeg te zaaien, kan schade door het optreden van roodbladigheid worden voorkomen.

Schadelijke insekten

Gedurende de groeiperiode kan haver door meerdere insekten worden aangetast. Veelal betreft het insekten die ook op andere granen voorkomen, zoals bladluizen, graanhaantjes, mineervliegen, fritvliegen en andere. In het algemeen is de aantasting door insekten bij haver tamelijk beperkt, zodat een bestrijding vaak niet lonend is.

Bladluizen

In de granen komen drie bladluissoorten voor die schadelijk zijn voor de groei en de produktie. De luizen komen in het voorjaar het gewas ingevlogen. Door (ongeslachtelijke) vermeerdering kan een luizenpopulatie zich snel uitbreiden en zich over het gewas verspreiden. De mate waarin dit gebeurt, is sterk afhankelijk van uitwendige omstandigheden: warm, vochtig weer en een welig, dicht gewas zijn gunstig voor de luis. De bladluizen die op haver kunnen worden aangetroffen, zijn: de grote graanluis (*Sitobion avenae*), de vogelkersluis (*Rhopalosiphum padi*) en de roosgrasluis (*Metopolophium dirhodum*). De roosgrasluis ontwikkelt zich uitsluitend op het blad; de grote graanluis en vogelkersluis kun-

nen ook naar de pluim migreren.
De directe schade, die luizen door zuigen van plantensap veroorzaken, is beperkt van omvang. De indirecte schade kan daarentegen zeer aanzienlijk zijn. Aangestoken bladeren worden bedekt met honingdauw en sterven versneld af; dit verhoogt niet alleen de kans op schimmelziekten, maar beperkt de fotosynthese en dientengevolge de produktie. Bladluizen schaden met name de korrelvulling, wat resulteert in lagere duizendkorrelgewichten.
De omvang van de schade die bladluizen aanrichten, is ondermeer afhankelijk van de opbrengstpotentie van het gewas. Hoogproduktieve gewasbestanden zijn het meest schade-gevoelig. Bij haver zijn geen goede bestrijdingscriteria voorhanden. Gezien het lagere opbrengstniveau van haver kan het bestrijdingsadvies van tarwe als 'veilig' voor haver worden beschouwd. Bij tarwe wordt een bestrijding geadviseerd, als:
- vóór en tijdens de bloei minstens 30% van de halmen met bladluizen is bezet;
- na de bloei minstens 70% van de halmen met bladluizen is bezet.

Een bestrijding na het melkrijpe stadium is meestal niet rendabel. Mocht een bestrijding bij haver noodzakelijk worden geacht, dan moet bij voorkeur gespoten worden met een selectief middel, zoals pirimicarb, dat de natuurlijke vijanden van de bladluizen (onder andere lieveheersbeestjes) spaart.
Bladluizen kunnen ook het gerstevergelingsvirus overbrengen, dat bij haver leidt tot roodbladigheid en dat in sommige jaren tot schade aan gewas en opbrengst leidt. Informatie daarover is weergegeven onder 'Virusziekten'.

Fritvlieg *(Oscinella frit)*

Van dit twee tot drie cm grote vliegje komen per jaar drie generaties voor; één in het voorjaar, één in de zomer en één in de herfst. De vliegjes zelf doen geen schade, wel de drie tot vier cm lange larven. De vliegjes verschijnen eind april/begin mei en leggen eieren nabij het tongetje van het hartblad van jonge zomergraanplanten. De uitgekomen larven begeven zich door het bladweefsel naar het groeipunt. De larve beschadigt het groeipunt en het omringend blad. Het hartblad wordt geel, verwelkt en kan uit de schede worden getrokken. Veel plantjes vallen weg of verdikken zich aan de stengelbasis en stoelen sterk uit. Zodra de larve volwassen is, verpopt deze. In juni komt uit deze poppen de tweede generatie fritvliegen te voorschijn, die vooral op haverpercelen neerstrijkt. Van begin tot half juni leggen de vliegen hun eieren in de bladoksels en tussen de kafjes. De larven vreten aan de jonge korrels, wat een gedeeltelijke loosheid van de pluim tot gevolg heeft. Na de verpopping verschijnt vanaf halverwege juli de derde generatie fritvliegen, die in de nazomer eieren afzet op grassen, graanopslag of vroeggezaaide wintergranen. De larven kruipen in de planten en verblijven daar gedurende de winter.
Bestrijding van de fritvlieg is meestal niet lonend; alleen in laatgezaaide percelen kan de schade aanzienlijk zijn, omdat de planten dan in een jong stadium worden aangetast. Vroeg zaaien is dan ook de aangewezen maatregel om de schade te beperken. Ook kan een zaaizaadbehandeling met 3 gram lindaan 20% of 0,8 ml lindaan (750 gram per liter) per kg zaad plaatshebben.

Graanhaantje *(Lema cyanella)*

De kevers zijn glanzend blauw en overwinteren op beschutte plaatsen (onder planteresten zoals stro of in de grond). In het voorjaar vreten de kevertjes langwerpige gaten in het blad. Eind mei worden eieren gelegd bij de middennerf van het blad. Na ongeveer 14 dagen komen hieruit gele larven te voorschijn die bedekt zijn met een zwarte, kleverige massa, waardoor ze op slakjes lijken. De larven zitten aan de bovenzijde van het blad en vreten streepsgewijs het blad weg. Doordat de onderste cellaag van het blad blijft zitten, ontstaan als het ware witte strepen in de lengterichting van het blad. De volgroeide larve kruipt in de grond op 5 à 8 cm diepte en verpopt aldaar. Uit de poppen komen de kevers, die naar de winterverblijfplaats gaan. Er is dus slechts één generatie per jaar.

Ook al neemt de aantasting bij een hogere stikstofgift wat toe, de schade is meestal niet of nauwelijks van belang. Een bestrijding is daarom niet noodzakelijk.

Graanmineervlieg (*Hydrellia griseola*)

Van deze vlieg komt één generatie per jaar voor. De vliegen verschijnen in april en leggen eieren op de bladeren. De uit de eieren komende larven mineren in het blad en vreten het bladweefsel tussen de bovenste en onderste bladlaag weg. De vreterij is te herkennen aan gangen, die veelal in het bladpunt begint en naar de bladschede toe breder wordt. In de weggevreten gedeelten zijn de donkere uitwerpselen zichtbaar. De bladpunten verdrogen en gaan rafelen.
Na twee tot drie weken zijn de larven volgroeid en verpoppen in het blad. Uit de poppen komen na enkele dagen de vliegen.
Er zijn geen maatregelen bekend om de aantasting te beperken. Een bestrijding is ook niet nodig.

Graantripsen (*Stenothrips graminum*)

Tripsen, ook wel blaaspoten of donderbeestjes genoemd, komen voor op alle granen en grassen. Afhankelijk van de soort komen één of twee generaties per jaar voor. In het vroege voorjaar worden meestal op wintergranen eieren afgezet, waarop zich de eerste generatie ontwikkelt. De tripsen van de tweede generatie gaan naar de zomergranen, waar de larven die veel op de volwassen dieren lijken, meestal in de pluim tussen de kafjes en de korrel zitten. De tripsen zuigen aan de groene delen van de plant, waardoor zilverkleurige vlekjes ontstaan. In de pluim kunnen daardoor loze pakjes ontstaan, die wit verkleuren.
Tripsen zijn moeilijk te bestrijden, maar dit is meestal ook niet nodig.

Overige insekten

In de granen komen nog enige insekten voor die voor haver niet of nauwelijks van belang zijn. Alleen emelten en ritnaalden (zaaizaadbehandeling) en de tarwestengelgalmug (*Haplodiplosis equestris*) kunnen het gewas soms enigszins aantasten. Insekten als de gele galmug (*Contarinia tritici*), de oranje galmug (*Sitodiplosis mosellana*), de Hessische vlieg (*Mayetiola destructor*) en de smalle graanvlieg (*Delia coarctata*) worden bij haver niet aangetroffen.

Aaltjesziekten

Aaltjes of nematoden veroorzaken bij haver in het algemeen weinig schade. Het graswortelknobbelaaltje (*Meloïdogyne nasi*) en het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) doen geen schade en vermeerderen zich niet of nauwelijks op haver. Haver is vatbaar voor het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*) en het havercysteaaltje (*Heterodrea avenae*); vanwege de lage besmettingsgraad is schade in de praktijk veelal van geen betekenis. Ten aanzien van het maïswortelknobbelaaltje (*Meloïdogyne chitwoodi*) is in Nederland nog weinig bekend. Uit Amerikaans onderzoek blijkt haver dit aaltje wel te vermeerderen, maar er zelf geen schade van te ondervinden.

Havercysteaaltje (*Heterodera avenae*)

Binnen het akkerbouwplan komt dit cysteaaltje uitsluitend voor op de granen. Met name haver en in mindere mate zomergerst worden door het havercysteaaltje aangetast, wat opbrengst kan kosten. Wintertarwe, wintergerst en rogge worden nauwelijks aangetast.
Uit de cysten komen in het voorjaar de larven te voorschijn, die de wortel van haver binnendringen in de strekkingszone kort achter het worteltopje. Door te zuigen wordt de wortelgroei gestopt en de groei van de plant gestoord. Dit uit zich pleks- of strooksgewijs in het veldgewas met achterblijvende planten. De bladeren van jonge planten worden licht; het gewas is spichtig. De bladtop verkleurt eerst roodachtig, later geel. De uitstoeling en aarvorming verlopen gebrekkig. De wortels zijn kort en sterk vertakt (knoestig), waaraan in het begin van juni de gele cysten, zo groot als een speldeknop, te zien zijn. De cysten

worden later donkerbruin, raken los van de wortel en blijven in de grond achter.
De enige manier om aantasting door het havercysteaaltje tegen te gaan, is een ruime vruchtwisseling met weinig haver (en zomergerst). Ook een goede bestrijding van kweekgras is belangrijk. De grondontsmetting tegen aardappelmoeheid is ook effectief tegen het havercysteaaltje. Een afname van de grondontsmetting geeft het cysteaaltje meer kans tot vermeerdering; haver zal daarom niet vaker dan één keer per vijf tot zes jaar moeten worden geteeld.

Van de overige aaltjes is haver gevoelig voor reup (*Ditylenchus dipsaci*), bekend bij rogge. Dit stengelaaltje kan zich op haver vermeerderen en schade geven. Symptomen zijn een sterke uitstoeling en vergroeide bladeren. Het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) kan zich vermeerderen op haver, maar doet geen schade. Het grasknobbelaaltje (*Meloïdogyne nasi*) wordt niet vermeerderd; haver kan dienen als vanggewas. In Nederland zijn bij haver geen gegevens bekend omtrent schade en vermeerdering van het maïswortelknobbelaaltje (*Meloïdogyne chitwoodi*).

Diversen

Schade die op andere manieren aan het gewas wordt veroorzaakt, betreft met name vorst, hitte en vogel- en wildschade.
Vorstschade kan vroeg in het voorjaar optreden na opkomst van de haver. Bij een zware nachtvorst kunnen bladeren bevriezen. Vorstschade is herkenbaar aan een witte band, die op de bladeren op nagenoeg gelijke afstand tot de bladtop voorkomt. Op de plaats van de band schrompelt het bladweefsel in en worden de bladpunten wit. Het groeipunt bevindt zich beschermd in de bladscheden, veelal nog onder het grondoppervlak. Meestal wordt dit groeipunt niet beschadigd en vindt hergroei plaats.
Hitteschade treedt op wanneer tijdens de fase van korrelvulling de temperatuur gedurende meerdere dagen boven 28 à 30°C komt. Een bovenmatige verdamping is daarvan het gevolg. Hitte-perioden gaan echter vaak samen met perioden van (relatief) vochttekort. Dit leidt tot uitdrogen en afsterven van bladeren en tot een versneld afsterven van het gewas. Noodrijpheid is daarvan het gevolg, resulterend in lage duizendkorrel- en hectolitergewichten.

Kwaliteit

De haverkorrel bestaat uit bast en pit of kern. Voor de verwerkende industrie gaat het uitsluitend om de pit; de bast is (nog) van geen belang. De kwaliteit van haver hangt dan ook vooral samen met een goed ontwikkelde pit.
Aan kwalitatief goede haver wordt een aantal objectieve eisen gesteld:

- een hectolitergewicht van minstens 55 kg;
- een duizendkorrelgewicht van minstens 27 gram;
- een bastgehalte van maximaal 25%;
- *een sortering met minstens 90% van de* korrels groter dan 2 mm;
- een eiwitgehalte in de pit van minstens 14%;
- een percentage vreemde korrels van maximaal 3%; voor rogge 0,5%.

Tweelingkorrels ('twins') worden niet gewaardeerd en in de partij mag geen schot voorkomen. Belangrijk voor de afzet van haver zijn de kleur en de geur van de korrel. Haver moet fris ruiken en niet muffig of zuur. Haver moet blank van kleur zijn; grauwe korrels, meestal een gevolg van een verlate oogst, zijn ongewenst bij de afzet naar de consumptie-industrie. Bij de aankoop van partijen wordt vooral op visuele kenmerken als korrelgrootte en korrelkleur gelet.
Het verkrijgen van een goede haverkwaliteit wordt bepaald door teeltmaatregelen, door weersomstandigheden tijdens de oogst en de opslag en bewaring nadien. Een goede kwaliteit begint met een juiste rassenkeuze en een tijdige inzaai. Een gematigde stikstofvoorziening beperkt legering en draagt bij aan een goede korrelvulling en tijdige afrijping. Dit zal weliswaar opbrengst kunnen kosten, maar is bevorderlijk voor de kwaliteit. Ook een ongestoorde, gezonde afrijping is gunstig voor een goede vulling van de korrels, wat zal resulteren in hoge hectolitergewichten en lage bastgehalten.

Oogst en bewaring

In de praktijk wordt haver uitsluitend met een combine of maaidorser geoogst. Na de oogst wordt de haver meestal direct afgevoerd naar de collecterende handel, waar deze wordt opgeslagen; opslag van haver op het eigen bedrijf heeft weinig plaats. Haver is, evenals andere granen en peulvruchten, goed bewaarbaar bij lage vochtgehalten in de korrel. Om (hoge) kosten voor het drogen te beperken, zal haver zo droog mogelijk moeten worden geoogst.

Oogsttijd

Het moment van oogsten wordt in sterke mate bepaald door het vochtgehalte in de korrels. Haver is goed bewaarbaar bij een vochtgehalte van 15 à 16%; bij voorkeur zal daarom bij een dergelijk vochtgehalte moeten worden geoogst. Door een trage afrijping en door risico's voor het optreden van schot, korreluitval en een grauwe korrelkleur wordt zo'n laag vochtgehalte vaak niet bereikt, zodat noodgedwongen gedroogd moet worden. De indroging van de korrel op het veld is sterk afhankelijk van de heersende weersomstandigheden. Bij drogend weer staat de korrel gemakkelijk vocht af, waardoor het vochtgehalte gedurende de dag enkele procenten daalt. Tijdens de nacht neemt de korrel gemakkelijk weer vocht op. Inzicht in het vochtgehalte van de korrel is bevorderlijk voor de keuze van het oogstmoment. In de handel zijn verschillende soorten vochtmeters te krijgen; ook kan men vaak bij de coöperatie of graanhandelaar het vochtgehalte van een graanmonster laten bepalen.

Schonen van het oogstprodukt

In het geoogste produkt komen vaak, in meer of mindere mate, verontreinigingen voor zoals stroresten, kaf, grond en (onkruid)zaden. Deze onzuiverheden zijn niet alleen ongewenst bij afzet als kwaliteitshaver, maar kunnen ook een nadelige invloed uitoefenen op de bewaarbaarheid. Groene plantendelen en zaden, afkomstig van onkruiden, ondervrucht en halm hebben meestal een hoog vochtgehalte en kunnen een voedingsbodem zijn voor schimmels. Voorafgaande aan de bewaring is schoning van het oogstprodukt wenselijk en kan, indien mogelijk, het beste voor het drogen plaatshebben. Ten opzichte van tarwe, gerst en rogge wordt haver met de meeste apparatuur minder gemakkelijk geschoond, wat een duidelijk lagere schoningscapaciteit betekent.

Drogen van het oogstprodukt

Voor een goede bewaring van een partij haver zijn het vochtgehalte in de korrel en de bewaartemperatuur van belang. Een bewaring gedurende langere tijd kan alleen plaatshebben bij een vochtgehalte lager dan 16% en een temperatuur beneden 10°C; daarbij moet men het graan nog wel regelmatig laten omlopen.
Een vochtgehalte in de korrel van minder dan 16% wordt alleen bij gunstige oogstomstandigheden bereikt; vaak is het produkt te nat en zal moeten worden gedroogd. Het drogen kan plaatshebben met niet verwarmde (buiten)lucht en met verwarmde lucht.
Droging met niet-verwarmde lucht doet het vochtgehalte in de korrel traag verlagen en neemt, afhankelijk van vochtgehalte, partijgrootte en luchtvochtigheid, vaak meerdere dagen c.q. weken in beslag. De droogsnelheid hangt af van de hoeveelheid lucht in m^3, die per m^3 graan door de ventilator wordt geleverd en van de dikte van de graanlaag. In tabel 14 zijn voor haver normen voor droging met koude lucht vermeld.
Voor een goede droging is een lage luchtvochtigheid van de ingeblazen drooglucht ge-

wenst. Het drogen van minder vochtig graan (16 à 18%) vraagt drogere lucht dan graan met een hoger vochtgehalte.
Bij droging met verwarmde lucht wordt het drogingsproces aanmerkelijk versneld. De maximaal toelaatbare temperatuur is afhankelijk van de bestemming van het produkt. Voor vochtgehalten van 20% en hoger bedraagt deze voor haverzaaizaad 30 - 40°C, voor consumptiehaver 35 - 45 °C en voor voerhaver 45 - 55°C. Hogere vochtgehaltes vragen een lagere droogtemperatuur dan lagere vochtgehaltes. Voor het drogen bij hogere temperaturen is een grote ventilatiecapaciteit nodig; om condensvorming in de toplaag te voorkomen, moeten beperkingen worden gesteld aan de laagdikte.
Voor een efficiënte droging moeten droogtemperatuur en laagdikte op elkaar worden afgestemd. De maximale laagdikte is kleiner, naarmate het vochtgehalte in de korrels en/of de temperatuur van de drooglucht hoger zijn. De samenhang tussen de maximale laagdikte en de minimale luchthoeveelheid bij ventilatie van opgewarmde lucht is aangegeven in tabel 15. De in deze tabel weergegeven cijfers hebben betrekking op zaaizaad; voor consumptie- c.q. voerhaver kan uitgegaan worden van (iets) minder strenge eisen. De gegevens in deze tabel geven een praktische aanwijzing voor het drogen op droogvloeren, in kisten en in lage silo's. Duidelijk blijkt, dat er bij een hoger vochtgehalte van haver minder hoog gestort kan worden en dat er meer lucht nodig is om het produkt te drogen en te verwarmen.

Bewaren van het oogstprodukt

In droge toestand is de korrel van haver langere tijd houdbaar. Bij langdurige bewaring

Tabel 14. Normen voor (A) luchtlevering in m^3 per m^3 graan per uur, (B) droogduur in dagen en (C) maximale laagdikte in meters, voor continu langzaam drogen met niet-verwarmde lucht bij haver.

vochtpercentage (oogstprodukt)	ventilatielucht (A)	droogduur (B)	laagdikte (C)
25	360	10	0,70
24	210	15	1,0
23	130	20	1,5
22	90	25	1,75
21	55	30	2,5
20	40	30	3,25
19	28	30	3,75
18	15	30	5,5

Tabel 15. Samenhang tussen maximale laagdikte (in meters) en luchthoeveelheid (in m^3 per m^3 graan per uur) bij opwarming van de lucht met respectievelijk 5, 10 en 15°C bij laagsgewijs drogen.

opwarming lucht in°C		vochtgehalte van het oogstprodukt in %					
		18	20	22	24	26	28
5	laagdikte	2,30	1,80	1,25	0,75	0,45	0,25
	luchthoeveelheid	55	110	210	460	900	1600
10	laagdikte	1,50	1,20	0,85	0,50	0,30	0,20
	luchthoeveelheid	110	180	340	720	1200	2000
20	laagdikte	0,60	0,50	0,35	0,20	-	-
	luchthoeveelheid	380	550	1000	1900	-	-

Tabel 16. Getaxeerde maximale bewaarduur (in weken zonder ventilatie) van haver voor gebruik als zaaizaad.

bewaar-temperatuur	vochtgehalte in de korrel (%)							
	11	12	13	14	15	17	19	22
20°C	80	45	26	15	8	4,5	2	0,5
15°C	160	85	45	26	15	7,5	3,5 *	1
10°C	350	180	95	55	30	16	6 *	1,5 *

* Kans op schimmelvorming.

moeten verliezen aan opbrengst en kwaliteit zoveel mogelijk worden beperkt. Zaad is levend materiaal en er vindt ademhaling plaats. Hierdoor ontstaat tijdens de bewaring voortdurend warmte en vocht; vooral bij hogere temperaturen kunnen verliezen ontstaan, wat broei en schimmelgroei tot gevolg kan hebben. Een laag vochtgehalte in de korrels en lage bewaartemperaturen beperken de ademhaling en als zodanig de verliezen. In tabel 16 is de maximale bewaarduur van haver als zaaigraan (zonder ventilatie) aangegeven. Omdat voor bewaring van zaaizaad hoge eisen worden gesteld aan de handhaving van kiemkracht, mag aangenomen worden, dat de bewaarduur van consumptie- en voerhaver groter zal zijn, zeker als het vochtgehalte in de korrel lager is dan 15%.

In de praktijk kunnen binnen partijen de temperatuur en het vochtgehalte plaatselijk nogal variëren. Om te voorkomen, dat er een vocht- of broeiplek ontstaat, is het nodig een partij (regelmatig) om te zetten en/of te ventileren.

Afzet

In Nederland wordt haver gebruikt voor menselijke en dierlijke consumptiedoeleinden. Voor de havermout-industrie en voor afzet als voer voor paarden (maneges) en pluimvee wordt kwalitatief goede haver gevraagd. Haver, die ongeschikt is voor deze bestemmingen vindt zijn weg in de mengvoeder-industrie, veelal als een goedkope grondstof.
In tabel 17 zijn gegevens vermeld betreffende de verwerking en bestemming van haver vanaf 1980. De verwerking van kwalitatief goede haver nam van 1980 tot 1988 toe, maar liet nadien een daling zien. De hoeveelheid inlandse haver, die voor deze afzet kan worden gebruikt, is afhankelijk van de kwaliteit. In jaren met een oogstprodukt van goede kwaliteit wordt het overgrote deel van de behoefte door inlandse haver gedekt (1980-1982); in de laatste jaren was de kwaliteit slecht en kwam haver overwegend bij de mengvoeder-industrie terecht.
Naast de afzet naar de consumptie- en veevoeder-industrie wordt jaarlijks 20 à 30% van de inlandse tarwe geëxporteerd.
Grotere partijen van homogene kwaliteit worden door de industrie geprefereerd: partijen van 250 ton (met een vochtgehalte van 15,5%) moeten als een minimum worden beschouwd. De collecterende handel zal daartoe kunnen bijdragen door partijen met slechte en goede kwaliteit te scheiden. Tijdig geoogste haver is meestal goed van kwaliteit; bij laat geoogste en/of gelegerde percelen laat de kwaliteit vaak te wensen over en noopt tot gescheiden opslag. Goede menging van de opgeslagen haver draagt bij aan het verkrijgen van een homogene kwaliteit.
De vraag naar kwalitatief goede haver kan in de toekomst nog sterk toenemen, wanneer de consumptie van 'oat bran' (dat is de zemel van haver) een even succesvol produkt wordt als in Amerika het geval is. Dit produkt is vooral gewild, vanwege een verlagend effect op de cholesterolspiegel van het bloed.

Tabel 17. Produktie van haver en verwerking van haver voor consumptiedoeleinden in Nederland tussen 1980 en 1992 (in tonnen * 10^3).

	haver-	haververwerking	
jaar	produktie	totaal	inlandse
1980	94	25	19
1981	115	30	24
1982	136	27	24
1983	61	33	18
1984	58	38	14
1985	58	41	13
1986	40	45	15
1987	47	43	5
1988	60	49	5
1989	32	47	4
1990	16	45	6
1991	18	32	2
1992	21	36	3

Saldoberekeningen voor haver

SALDOBEREKENING per ha HAVER

Omschrijving	Noordelijk kleigebied			Centraal kleigebied			Zuidwestelijk kleigebied		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag
Opbrengsten:									
Hoofdprodukt	5000	0.26	1310	6300	0.26	1651	5800	0.26	1520
Bijprodukt stro 1) (prijs/ton)	3.8	80	304	4.2	80	336	4.0	80	320
Steunbedrag 2)			660			660			660
BRUTO-OPBRENGST (A)			2274			2647			2500
Toegerekende kosten:									
Zaaizaad	140	1.12	157	110	1.26	139	115	1.20	138
Meststoffen: N	60+30	1.00	90	60+30	1.05	94	90	1.12	100
P2O5 3)	60	0.79	47	60	0.85	51	73	0.88	64
K2O 3)	110	0.52	58	80	0.57	46	130	0.55	72
Gewasbeschermingsmiddelen:									
Onkruiden:									
dinoterb/mecoprop-p	3	24.40	73	.	.	.	.	.	.
bentazon/mecoprop-p	.	.	.	2.25	43.00	97	2.25	43.00	97
MCPA 500	.	.	.	2	10.75	22	2	10.75	22
Ziekten en Plagen:									
fenpropimorf	.	.	.	1	89.75	90	1	89.75	90
triadimenol	0.5	139.25	70	.	.	.	.	.	.
chloormequat	.	.	.	.	.	.	3	8.80	26
Overige grond- en hulpstoffen:									
Touw 4)	3.8	7.00	27	4.2	7.00	29	4	7.00	28
Overige produktgebonden kosten:									
Verzekering 5)	1600	1.04%	17	2000	0.50%	10	1800	0.44%	8
Rente	265	8%	21	231	8%	18	295	8%	24
Keuring/certif./heff. 6)		126	P.M.		141	P.M.		135	P.M.
Drogen/schonen	50	1.88	94	63	2.50	158	58	2.72	158
TOT. TOEG.KOSTEN (B)			653			753			827
SALDO PER HA E.M. (A-B)			1621			1893			1673

Indien in loonwerk uitgevoerd:	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag
Ploegen	1	295	295	1	241	241	1	228	228
Zaaiklaar maken	1	63	63	1	75	75	1	86	86
Zaaien	1	98	98	1	117	117	1	78	78
Kunstmeststrooien	1	45	45	1	52	52	2	38	76
Spuiten	3	42	127	4	44	176	4	36	144
Maaidorsen	1	424	424	1	445	445	1	357	357
Stro persen (incl.touw)	1	181	181	1	178	178	1	163	163
Cultivateren	1	65	65	1	75	75	1	85	85

Indien uitgevoerd met eigen mechanisatie	aantal personen	aantal bewerkingen	werkbreedte in m	werksnelheid km/u	taaktijd in u/ha	periode van uitv.	werkbreedte in m	werksnelheid km/u	taaktijd in u/ha	periode van uitv.	werkbreedte in m	werksnelheid km/u	taaktijd in u/ha	periode van uitv.
Ploegen	1	1	1.2	5	2.8	21-24	1.2	5	2.8	21-24	1.2	5	2.8	21-24
Zaaikl.maken	1	1	3	6	1.1	5-6	3	6	1.1	5-6	3	6	1.1	5-6
Zaaien	1	1	3	6	1.1	5-6	3	6	1.1	5-6	3	6	1.1	5-6
Kunstm.str.N	1	1-2-2	18	6	0.4	5-6	18	6	0.4	5-11	18	6	0.4	5-11
Spuiten:														
-dinoterb/mecoprop-p	1	1-0-0	21	6	0.5	7-8								
-bentazon/mecoprop-p		0-1-1					21	6	0.5	9	21	6	0.5	9
-fenpropimorf	1	0-1-1					21	6	0.5	9	21	6	0.5	11-13
-MCPA	1	0-1-1					21	6	0.5	9	21	6	0.5	9
-triadimenol	1	1-0-0	21	6	0.5	12								
-chloormequat	1	1	21	6	0.5	10	21	6	0.5	10	21	6	0.5	9-10
Maaidorsen	1	1	4	5	1.3	17-18	4	5	1.3	17-18	4	5	1.3	16-18
Graanafvoer	1	1		5-12	1.3	17-18		5-12	1.3	17-18		5-12	1.3	16-18
Stro-persen	1	1	4	6	0.9	17-18	4	6	0.9	17-18	4	6	0.9	17-18
Stro-afvoer klauwv.	1	1		6-12	1.7	17-18		6-12	1.7	17-18		6-12	1.7	17-18
Cultivateren	1	1	3	6	0.9	17-20	3	6	0.9	17-20	3	6	0.9	17-20

1) Door slechte afzetmogelijkeden in sommige gevallen n.v.t.
2) Uitgaande van een aangemelde ha welke niet hoeft te worden gebraakt; bouwplaneffecten zijn niet meegenomen.
3) Bij z.g. 'bouwplanbemesting' worden fosfaat en kali in de zeekleigebieden niet op de granen gestrooid, maar als extra gift aan het voorafgaande gewas aardappelen in de bouwplancyclus gegeven.
4) Bij persen van lichte pakken is meer touw nodig.
5) Noordelijk kleigebied incl. stormschadedekking.
6) Bij teelt van zaaizaad.

SALDOBEREKENING per ha HAVER

Omschrijving	Rivierkleigebied			Veenkoloniën			Zuidoostelijk zandgebied		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag
Opbrengsten:									
Hoofdprodukt	4700	0.26	1231	4800	0.26	1258	4300	0.26	1127
Bijprodukt stro 1) (prijs/ton)	4.2	90	378	3.8	80	304	3.8	90	342
Steunbedrag 2)			660			470			470
BRUTO-OPBRENGST (A)			2269			2032			1939
Toegerekende kosten:									
Zaaizaad	125	1.16	145	125	1.12	140	125	1.02	128
Meststoffen: N	60+30	1.02	92	100	1.10	110	60+30	1.10	99
P2O5	50	0.89	44	60	0.85	51	50	0.90	45
K2O	50	0.58	29	120	0.58	69	120	0.55	66
MgO	.	.	.	.	.	.	70	1.13	79
Gewasbeschermingsmiddelen:									
Onkruiden:									
dinoterb/mecoprop-p	3	24.40	73	3	24.40	73	3	24.40	73
Ziekten en Plagen:									
fenpropimorf	.	.	.		.	P.M.	.	.	.
Overige grond- en hulpstoffen:									
Touw 3)	4.2	7.00	29	3.8	7.00	27	3.8	7.00	27
Overige produktgebonden kosten:									
Verzekering:	1600	0.63%	10	1600	0.50%	8	1500	0.75%	11
Rente	162	8%	13	198	8%	16	251	8%	20
Keuring/certif./heff. 4)		122	P.M.		123	P.M.		117	P.M.
Drogen/schonen	47	2.29	108	48	2.63	126	43	2.56	110
TOT. TOEG.KOSTEN (B)			544			620			658
SALDO PER HA E.M. (A-B)			1726			1412			1281

Indien in loonwerk uitgevoerd:	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag	Aantal bewerk.	Prijs	Bedrag
Ploegen	1	262	262	1	164	164	1	286	286
Zaaiklaar maken	1	66	66	1	63	63	1	87	87
Zaaien	1	78	78	1	80	80	1	78	78
Kunstmeststrooien	3	38	114	3	64	191	3	38	114
Spuiten	1	45	45	2	42	85	1	45	45
Maaidorsen	1	354	354	1	345	345	1	345	345
Stro persen (incl.touw)	1	171	171	1	181	181	1	155	155
Cultivateren	1	65	65	1	65	65	1	85	85

Indien uitgevoerd met eigen mechanisatie	aantal personen	aantal bewerkingen	werkbreedte in m	werksnelheid km/u	taaktijd in u/ha	periode van uitv.	werkbreedte in m	werksnelheid km/u	taaktijd in u/ha	periode van uitv.	werkbreedte in m	werksnelheid km/u	taaktijd in u/ha	periode van uitv.
Ploegen	1	1	1.2	5	2.8	22-24	1.6	6	1.8	4-5	1.6	6	1.8	3-5
Zaaikl.maken	1	1	3	6	1.1	5-6	3	6	1.1	5-6	3	6	1.1	5-6
Zaaien	1	1	3	6	1.1	5-6	3	6	1.1	5-6	3	6	1.1	5-6
Kunstm.str.N	1	2-1-1	18	6	0.8	5-11	18	6	0.4	5-6	18	6	0.4	5-6
P2O5	1	1	18	6	0.4	4-5	18	6	0.4	4-5	18	6	0.4	4-5
K2O	1	1	18	6	0.4	4-5	18	6	0.4	4-5	18	6	0.4	4-5
MgO	1	1					18	6	0.4	18-19	18	6	0.4	18-19
Spuiten:														
-fenpropimorf	1	0-1-0					21	6	0.5	11				
-dinoterb/mecoprop-p	1	1	21	6	0.5	9-10	21	6	0.5	9-10	21	6	0.5	9-10
Maaidorsen	1	1	4	5	1.3	16-18	4	5	1.3	17-18	4	5	1.3	17-18
Graanafvoer	1	1		5-12	1.3	16-18		5-12	1.3	17-18		5-12	1.3	17-18
Stro-persen	1	1	4	6	0.9	17-18	4	6	0.9	17-18	4	6	0.9	17-18
Stro-afvoer klauwv.	1	1		6-12	1.7	17-18		6-12	1.7	17-18		6-12	1.7	17-18
Cultivateren	1	1	3	6	0.9	17-20	3	6	0.9	17-20	3	6	0.9	17-20

1) Door slechte afzetmogelijkheden in sommige gevallen n.v.t.
2) Uitgaande van een aangemelde ha welke niet hoeft te worden gebraakt; bouwplaneffecten zijn niet meegenomen ! Bij zuidoostelijk zandgebied geldt voor lössgronden een hectaresteun van f 660,=. Veenkolonien zijn aangemerkt als overig gebied.
3) Bij persen van lichte pakken is meer touw nodig.
4) Bij teelt van zaaizaad.

Literatuur

Voor het tot stand komen van deze teelthandleiding werden gegevens uit de volgende bronnen verzameld:

- Handboek voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, PAGV-publikatie nr. 47, 1989.
- Teelthandleiding zomergerst, PAGV-teelthandleiding nr. 45, 1992.
- Grain growth in oats: experimentation and modelling. CABO-report 165, 1992.
- De perspectieven van haver. Nota NGC, 1989.
- De teelt van granen. J.A. de Jong, 1986.
- Het drogen en bewaren van inlandse granen, zaden en peulvruchten. IBVL-publikatie 112, 1964.
- Handbuch des Speziellen Pflanzenbaues. W.Brouwer, Band 1, 1972.
- Potentiële produktie, bruto- en nettoproduktie van de Nederlandse landbouw. H.D.J. van Heemst, H. van Keulen en H. Stolwijk, VLO 879, 1978.
- Effect van zaaidichtheid en stikstofbemesting op groei en opbrengst van haver. J. Ellen, Meded. 101 LUW-LPT en GRL, 1991.
- Erfolgreicher Getreidebau. R. Kämpf en K. Petzoldt, DLG-Verlag, 1981.
- Untersuchungen über Wachstum, Entwicklung und Ertragsbildung von Weizen, Gerste und Hafer bei stark veränderten Saatdichten unter Berücksichtigung von Saatzeit, Sorte und Stickstoffdüngung. E.M. Zeidan, Diss. Univ. Bonn, 1970.
- Getreide, Produktionstechnik und Verwertung. G. Aufhammer en G. Fischbeck, DLG-Verlag, Frankfurt, 1973.
- Hafer aktuell. L. Reiner e.a. DLG-Verlag, Frankfurt, 1983.
- Ziekten en plagen in graangewassen, 1981.
- Kennen en kiezen, C.J. Govers, DLV-Goes/TAZ, 1990.
- Interne Mededeling PD, 1991.
- Gewasbeschermingsgids, IKC-AT/PD, 1991.

Bijlage 1a. Recepten ter bestrijding van onkruiden in haver vanaf drie-bladstadium tot begin strekking (kleurstoffen en combinaties bladherbiciden/groeistoffen).

3 à 4-bladstadium

1. DNOC e.a.
actieve stof : DNOC
dosering : 5-9 liter per ha
toepassing : - als haver 3-4 blaadjes heeft
- spuiten bij hoger relatieve vochtigheid en bewolkt weer
- minimaal 500 liter water per ha gebruiken
- pas op voor buurgewas bieten

2. HERBOGIL VLOEIBAAR
actieve stof : dinoterb
dosering : 4 liter per ha
toepassing : - als haver 3-4 blaadjes heeft
- spuiten bij hoger relatieve luchtvochtigheid en bewolkt weer
- minimaal 500 liter water per ha gebruiken
- spuiten met grove druppel

3. BASAGRAN
actieve stof : bentazon
dosering : 3 liter per ha
toepassing : in het 3 à 5-bladstadium van het gewas (12 à 15 cm gewaslengte)

4. FANERON
actieve stof : broomfenoxim
dosering : 3 liter per ha
toepassing : vanaf 3-5-bladstadium als onkruiden nog jong zijn

5. VERIGAL D
actieve stof : bifenox/mecoprop-p
dosering : 3 liter per ha
toepassing : - van 3-4-bladstadium tot einde uitstoeling
- kans op lichte contactschade

6. CERTROL 20
actieve stof : ioxinil
dosering : 3 liter per ha
toepassing : vanaf 2 à 3-bladstadium tot 12-15 cm gewaslengte

7. DM 88 e.a.
actieve stof : dinoterb/mecoprop-p
dosering : 3 liter per ha
toepassing : - gewaslengte 10-20 cm, bij voorkeur op klein onkruid
- kleefkruid moet minstens twee zijassen hebben

8. BASAGRAN ULTRA
actieve stof : dichloorprop-p/bentazon/ioxynil
dosering : 2,5 liter per ha
toepassing : in 3 à 5-bladstadium bij 12-15 cm gewaslengte

9. AABANTYL COMBI
actieve stof : mecoprop-p/dicamba/MCPA
dosering : 2,75 liter per ha
toepassing : - bij gewaslengte van uiterlijk 12 à 15 cm
- niet spuiten direct vóór, bij of na nachtvorst

10. BENTROL PLUS
actieve stof : mecoprop-p/bromoxinil
dosering : 3,5 liter per ha
toepassing : - einde uitstoeling/begin stengelstrekking
- spuiten op droog gewas

11. CERTROL COMBIN D
actieve stof : bromoxynil/MCPA/mecoprop-p
dosering : 4 liter per ha
toepassing : - vanaf 12-15 cm gewaslengte
- spuiten bij zonnig weer, hoge temperatuur en hoge relatieve vochtigheid

12. BASAGRAN P-DUPLO
actieve stof : bentazon/mecoprop-p
dosering : 2,25 liter per ha
toepassing : - vanaf 12-15 cm gewaslengte
- spuiten op droog gewas
- voor goede werking: hoge relatieve vochtigheid, veel licht en hoge temperatuur

13. SUPERSELECTYL (NIEUW)
actieve stof : MCPA/dichloorprop-p/mecoprop-p
dosering : 2,5 liter per ha
toepassing : - begin uitstoeling tot 1e knoop
- toepassen op droog gewas
- niet bij felle zonneschijn

Bijlage 1b. Gevoeligheid van onkruiden voor chemische middelen in haver van uitstoeling tot begin strekking.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
wortelonkruiden													
akkerdistel	2	2	-	-	2	-	2	-	6	-	8	2	8
akkermelkdistel	2	2	-	-	2	-	2	2	6	-	4	2	8
klein hoefblad	2	2	-	-	2	-	2	2	4	-	4	2	8
veenwortel	2	2	-	-	2	-	2	-	8	-	2	2	2
grasachtigen													
straatgras	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	2
windhalm	8	2	-	-	2	-	8	-	-	-	2	2	2
eenjarige onkruiden													
akkervioolje	8	8	-	-	9	-	8	4	8	-	8	2	8
akkerwinde	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	6
bingelkruid	8	8	8	-	8	-	8	-	-	-	8	4	4
duivekervel	9	9	2	-	9	-	9	-	-	-	8	4	4
duizendknoopsoorten	8	8	8	8	8	-	8	8	8	-	8	8	4
ereprijssoorten	8	8	-	4	9	8	8	8	6	4	8	4	8
ganzevoetsoorten	9	9	4	8	9	9	9	8	6	-	9	6	8
gele ganzebloem	8	8	8	8	-	-	8	-	-	8	8	4	2
guichelheil	8	9	4	8	9	-	8	-	-	-	4	4	8
hennepnetel	8	8	-	8	-	-	8	6	-	-	4	4	4
herderstasje	9	8	4	-	9	9	9	8	6	-	8	6	8
herik	9	8	8	8	8	9	9	-	6	-	4	8	8
hoenderbeet	8	9	-	8	8	-	8	-	2	-	8	2	8
kamillesoorten	8	9	8	8	4	8	8	8	6	4	4	9	6
klaproos (gewone)	-	-	4	8	8	4	-	-	-	-	-	8	2
kleefkruid	8	4	4	4	8	4	8	8	8	8	8	6	6
kleine brandnetel	8	8	8	-	-	-	8	-	4	-	4	9	4
klein kruiskruid	8	8	8	2	4	9	8	-	-	-	4	8	6
knopherik	8	8	8	8	8	8	8	-	6	-	8	8	8
knopkruid	9	9	-	-	8	9	9	-	6	-	8	8	4
korenbloem	-	-	-	-	4	8	-	-	-	-	-	8	8
kroontjeskruid	8	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	2
meldesoorten	8	8	4	4	8	9	8	-	6	-	9	8	8
muur	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8
ooievaarsbek	8	9	-	-	-	-	8	-	-	-	8	-	4
paarse dovenetel	9	9	-	8	8	-	9	8	2	8	4	2	6
perzikkruid	9	8	9	4	8	9	9	-	6	8	8	9	8
spurrie	8	8	8	8	8	4	8	-	-	-	8	4	4
varkensgras	8	8	-	9	-	4	8	-	8	8	4	4	8
vergeet-mij-niet	8	8	-	-	4	-	8	-	-	-	8	8	2
waterpeper	4	-	8	-	-	-	4	-	-	-	-	8	2
witte krodde	9	8	8	4	4	8	9	-	6	-	8	8	8
zwaluwtong	9	8	8	4	4	9	9	-	8	8	4	8	6
zwarte nachtschade	8	9	8	-	8	9	8	-	4	-	4	8	6

Bijlage 2a. Recepten ter bestrijding van onkruiden in haver tijdens de fase van stengelstrekking (groeistoffen).

1. MCPA e.a.
actieve stof : MCPA 500 gram per liter
dosering : 2 liter per ha
toepassing : - spuiten bij groeizaam weer
- vooral tegen distels

2. MECOPROP-P e.a.
actieve stof : mecoprop-p
dosering : 2 liter per ha
toepassing : - vanaf 15-20 cm gewaslengte
- kleefkruid minstens twee zijassen
- nooit uitvloeier of minerale olie toevoegen

3. MCPA + MECOPROP-P
actieve stof : MCPA + mecoprop-p
dosering : 1-2 + 2 liter per ha
toepassing : - kleefkruid minstens twee zijassen
- relatief sterk op klein hoefblad

4. FORLENE 60 WP
actieve stof : broomfenoxim/fluroxypyr
dosering : 1,5 kg per ha
toepassing : - als haver 15 cm lang is, van begin uitstoeling tot 1e knoop
- spuiten op jonge onkruiden

5. TRIOGRAN
actieve stof : pyridaat/ioxynil/broomoxynil
dosering : 3 liter per ha
toepassing : - van 3-bladstadium tot begin stengelstrekking
- op jonge onkruiden

6. ASEPTA BENZAN
actieve stof : MCPA/benazolin
dosering : 4-5 liter per ha
toepassing : - als gewas 15-20 cm hoog is
- bij kleefkruid hoogste dosering aanhouden
- kans op enige opbrengstderving

7. ANITOP 88 e.a.
actieve stof : dichloorprop-p/flurenol/ioxynil/MCPA
dosering : 2,5 liter per ha
toepassing : - als haver 15-20 cm lang is
- specifiek tegen kleefkruid en varkensgras

8. BENSECAL
actieve stof : benazolin/dicamba/MCPA
dosering : 5 liter per ha
toepassing : - spuiten bij 12-15 cm gewas lengte tot uiterlijk 1 week voor in pluim komen

9. STARANE 200 e.a.
actieve stof : fluroxypyr
dosering : 0,75 liter per ha
toepassing : - vanaf 15 cm gewaslengte tot kort voor in pluim komen
- vroege toepassing heeft voorkeur
- mengbaar met diverse herbiciden, fungiciden en groeiregulatoren

Bijlage 2b. Gevoeligheid van onkruiden voor chemische middelen in haver tijdens de fase van stengelstrekking.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
wortelonkruiden									
akkerdistel	9	4	8	4	2	9	8	4	2
akkermelkdistel	4	2	8	-	2	4	8	2	2
akkermunt	8	2	4	-	2	4	-	2	2
haagwinde	8	2	4	-	2	4	-	4	8
klein hoefblad	4	4	8	2	4	2	6	6	2
kweek	2	2	2	-	2	2	-	2	2
paardestaart	9	4	4	-	2	6	-	4	2
riet	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veenwortel	2	2	2	-	4	2	-	4	2
eenjarige onkruiden									
akkerkers	8	-	-	-	-	-	-	-	-
akkervioolje	4	4	4	8	6	4	6	4	2
akkerwinde	4	2	4	4	6	2	4	4	8
bingelkruid	2	4	-	-	8	-	-	4	-
dovenetel	-	-	-	-	8	-	9	8	-
duivekervel	4	4	-	-	8	-	-	4	8
duizendknoopsoorten	2	2	-	8	6	2	8	8	6
ereprijssoorten	2	4	4	2	8	2	8	4	2
ganzevoetsoorten	9	8	8	8	8	8	9	8	2
grote brandnetel	2	8	8	-	6	2	4	2	6
guichelheil	4	4	4	-	8	4	8	4	-
hennepnetel	4	8	4	8	8	4	6	8	8
herderstasje	8	8	9	8	6	8	8	8	8
herik	9	8	8	8	8	8	9	8	-
hoenderbeet	4	4	4	-	6	2	8	4	2
kamillesoorten	2	2	2	8	8	2	6	4	4
klaproos (gewone)	-	8	8	-	8	-	-	-	-
kleefkruid	2	8	8	9	8	8	9	4	9
kleine brandnetel	4	8	8	8	8	4	9	8	6
klein kruiskruid	4	4	4	-	8	-	8	-	-
knopherik	9	8	4	-	8	-	8	8	-
knopkruid	9	8	-	-	6	-	-	2	-
korenbloem	4	8	8	-	8	8	-	-	-
kroontjeskruid	2	4	-	-	8	4	-	8	-
meldesoorten	9	9	8	4	8	9	9	8	-
muur	2	9	8	8	8	9	8	8	9
ooievaarsbek	4	8	-	-	2	-	-	-	-
paarse dovenetel	2	2	4	4	8	2	4	4	2
perzikkruid	4	4	-	4	8	8	8	8	4
raketsoorten	8	8	4	-	8	4	-	8	-
spurrie	8	2	-	-	8	8	-	8	8
varkensgras	2	4	4	8	8	4	9	8	4
varkenskers	8	8	4	-	6	4	-	-	-
vergeet-mij-niet	8	-	-	-	8	-	8	-	-
waterpeper	2	-	-	-	2	-	-	8	-
witte krodde	9	9	8	4	8	9	8	8	2
zuringsoorten	-	9	8	-	2	-	-	-	-
zwaluwtong	4	4	4	8	8	4	8	8	4
zwarte nachtschade	6	4	4	8	8	-	8	8	8

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven [1]

Verslagen

16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984 ..... *f* 10,-
18. Rendabiliteit van continuteelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984 ..... *f* 10,-
19. Biologie en ecologie van kleefkruid (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984 ..... *f* 10,-
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984 ..... *f* 10,-
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984 ..... *f* 10,-
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984 ..... *f* 10,-
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeeklei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984 ..... *f* 10,-
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984 ..... *f* 10,-
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984 ..... *f* 10,-
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984 ..... *f* 10,-
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984 ..... *f* 10,-
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985 ..... *f* 10,-
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snij-maïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ..... *f* 10,-
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snij-maïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ..... *f* 10,-
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ... *f* 10,-
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985 ..... *f* 10,-
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985 ..... *f* 10,-
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985 ..... *f* 10,-
37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C.L.M. de Visser, ir. H.F.M. Aarts, april 1985 ..... *f* 10,-
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985 ..... *f* 10,-
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 ..... *f* 20,-
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 ..... *f* 10,-
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegronds-groenteteelt, juli 1985 ..... *f* 10,-
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 ..... *f* 10,-
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten; stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 ..... *f* 20,-
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 ..... *f* 10,-
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 ..... *f* 10,-
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (Chenopodium album). Ir. W.G.M. van den Brand, december 1985 ..... *f* 10,-

[1] Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985 ..... f 10,-
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985 ..... f 10,-
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986 ..... f 10,-
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986 ..... f 10,-
52. Biologie en ecologie van hanepoot (Echinochloa crus-galli). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986 ..... f 10,-
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986.... f 10,-
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 ..... f 10,-
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 ..... f 10,-
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J.A. Schoneveld, november 1986 ..... f 10,-
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986 ..... f 10,-
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986 ..... f 10,-
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproduktie in Noord-Nederland. S. Vreeke , maart 1987 ..... f 10,-
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987 ..... f 10,-
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (Stellaria media). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987 ..... f 10,-
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (Meloidogyne-hapla). Ing. A.A.W. Zondervan, november 1987 ..... f 10,-
71. Het EPIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EPIPRE, december 1987. f 10,-
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988 ..... f 10,-
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf, april 1988 ..... f 10,-
74. Ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C.L.M. de Visser e.a., mei 1988 ..... f 10,-
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptie-aardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988 ..... f 10,-
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmaïs. H.M.G. van der Werf en H. Hoek, december 1988. f 10,-
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C.F.G. Kramer, februari 1989 ..... f 10,-
81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J.H.G. Slangen (LU), ir. H.H.H. Titulaer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989 ..... f 10,-
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H.M.G. van der Werf (PAGV), J.J. Klooster (IMAG) en D.A. van der Schans (PAGV), mei 1989 ..... f 10,-
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L.C.N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989 ..... f 10,-
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J.K. Ridder, juli 1989 ..... f 10,-
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A.L. Smit, oktober 1989 ..... f 10,-
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cupersus, oktober 1989 ..... f 10,-
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. J. Schröder, A.G.M. Ebskamp, K. Scholte, oktober 1989.. f 10,-
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemgras. Ir. G.H. Horeman, november 1989 ..... f 10,-
95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990 ..... f 10,
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari1990 . f 10,-
97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990 ..... f 10,-

98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990 ..... f 10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990 ..... f 10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990 ..... f 10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990 ..... f 10,-
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990 ..... f 10,-
103. Minerale olie, insekticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus y^n. Ir. C.B. Bus, mei 1990 ..... f 10,-
104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990 ..... f 10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990 ..... f 10,-
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990 ..... f 10,-
107. Langdurige bewaring van kroten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, juli 1990 ..... f 10,-
108. Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs, Ir. J. Schröder, juli 1990 ..... f 10,-
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990 ..... f 10,-
110. Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990 ..... f 10,-
111. Teelt van bakwaardige tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990 ..... f 10,-
112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990 ..... f 10,-
113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteaaltje en de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990 ..... f 10,-
114. Onderzoek naar het effect van systemische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990 ..... f 10,-
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990 ..... f 10,-
116. Bladrandkeverbestrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990 ..... f 10,-
117. Gewasdag mais, december 1990 ..... f 10,-
118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990 ..... f 10,-
119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990 ..... f 10,-
120. Biotoets voetziekten in erwten. Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991 ..... f 10,-
121. Opbrengstvariabiliteit bij erwten en velbonen. Ing. D.A. van der Schans en ir. W. van den Berg, april 1991 ..... f 10,-
122. De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmaïs bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991 ..... f 10,-
123. Optimalisering toedieningstechniek dierlijke mest. Ing. G.J. van Dongen, ing. D.T. Baumann en ing. L.M. Lumkes, april 1991 ..... f 10,-
124. Beïnvloeding van het drogestofgehalte, opbrengstniveau en bewaarbaarheid van uien door teeltmethoden. Ir. C.L.M. de Visser, april 1991 ..... f 10,-
125. Onderzoek naar groeistofschade bij witlof (Cichorium intybus L. var. foliosum) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991 ..... f 10,-
126. Teeltonderzoek tennisbloem in Nederland. Ing. J.G.N. Wander, ing. H.P. Versluis en ir. P.M. Spoorenberg, mei 1991 ..... f 10,-
127. Rendabiliteit van een verminderde bodembelasting. Bedrijfseconomische evaluatie van een lagedruk-berijdingssysteem. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991 ..... f 10,-
128. Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, september 1991 ..... f 10,-
129. Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke ..... f 10,-

130. Landbouwtechnische-, economische-, bedrijfskundige- en milieu-aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991 ..... f 10,-
131. Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991 ..... f 10,-
132. Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991 ..... f 10,-
133. Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991 ..... f 10,-
134. Het verloop van wegrotten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991 ..... f 10,-
135. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op Trichodorus-gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991 ..... f 10,-
136. Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, december 1991 ..... f 10,-
137. Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991 ..... f 10,-
138. Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992 ..... f 10,-
139. De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992 ..... f 10,-
140. De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992 ..... f 10,-
141. Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, april 1992 ..... f 10,-
142. Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel. Ir. C.L.M. de Visser, oktober 1992 ..... f 25,-
143. Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992 ..... f 10,-
144. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkebouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, Ing. P. v. Asperen en ing. K.B. v. Bon, oktober 1992. f 10,-
145. Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992 ..... f 10,-
146. Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992 ..... f 10,-
147. Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool, A. Ester en C.P. de Moel, november 1992 ..... f 10,-
148. Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmaïs Ir. J. Schröder, L. ten Holte, Ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992 ..... f 10,-
149. Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992 f 10,-
150. Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992 ..... f 10,-
151. Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992 ..... f 10,-
152. Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling'. Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993 ..... f 15,-
153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993 ..... f 15,-
154. Gebruik van insektengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993.. f 15,-
155. Produktie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993 ..... f 15,-
156. Perspectieven van de teelt van brouwgerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993 ..... f 15,-
157. The information model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993 ..... f 15,-

158. Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993 ..... ƒ 15,-
159. Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. ir. C.L.M. de Visser, september 1993 ..... ƒ 25,-
160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. ir. L.W. Ebbers, november 1993 ..... ƒ 15,-
161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993 ..... ƒ 15,-
162. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993 ..... ƒ 20,-
163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993 ..... ƒ 15,-
164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993 ..... ƒ 15,-
165. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijestreijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994 ..... ƒ 15,-
166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994 ..... ƒ 15,-

Publikaties

30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmaïs; ir. J.J. Schröder, september 1985 ..... ƒ 10,-
36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987 ..... ƒ 10,-
42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen. Ir. C.D. van Loon en J.F.Houwing januari 1989 ..... ƒ 20,-
44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. T.G.F.M. Aerts en ir. W.A.M. Kromwijk, maart 1989 ..... ƒ 20,-
47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond, augustus 1989 ..... ƒ 35,-
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands ..... ƒ 15,-
59. Bedrijfshygiëne in de praktijk, november 1991 ..... ƒ 15,-
60. Werkplan 1992, februari 1992 ..... ƒ 10,-
61. Jaarverslag 1991, april 1992 ..... ƒ 15,-
62. Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest. Ir. A.G. Elema en dr. ir. P.C. Scheepens, augustus 1992 ..... ƒ 15,-
63. Kwantitatieve informatie 1992-1993, oktober 1992 ..... ƒ 30,-
64. Jaarboek 1991/1992, oktober 1992 ..... ƒ 45,-
65. Werkplan 1993, februari 1993 ..... ƒ 15,-
66. Jaarverslag 1992, april 1993 ..... ƒ 15,-
67. 28 jaar De Schreef, ing. O. Hoekstra en ir. J.G. Lamers, april 1993 ..... ƒ 40,-
68. Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993 ..... ƒ 20,-
69. Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993 ..... ƒ 30,-
70a. Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993 ..... ƒ 30,-
70b. Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993 ..... ƒ 20,-

Themaboekjes

4. Snijmaïs; maart 1984 ..... ƒ 10,-
5. Zomergerst; november 1985 ..... ƒ 10,-
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof; december 1985 ..... ƒ 10,-
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986 ..... ƒ 10,-
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, 17 november 1988 ..... ƒ 15,-
9. Vruchtwisseling, november 1989 ..... ƒ 15,-
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990 ..... ƒ 15,-
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990 ..... ƒ 15,-

12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991 ..... ƒ 15,-
13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992 ..... ƒ 15,-
14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992 ..... ƒ 25,-
15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993 ..... ƒ 25,-
16. Aardappelen, december 1993 ..... ƒ 25,-
17. Agrificatie en 'nieuwe' gewassen voor de akkerbouw ..... ƒ 35,-

OBS-uitgaven

1. Verslag over 1980 (mei 1983) ..... ƒ 25,-
2. Verslag over 1981 (december 1983) ..... ƒ 25,-
3. Verslag over 1982 (mei 1984) ..... ƒ 25,-
4. Verslag over 1983 (augustus 1985) ..... ƒ 20,-
5. Verslag over 1984 (augustus 1986) ..... ƒ 20,-
6. Verslag over 1985 (mei 1988) ..... ƒ 20,-
7. Verslag over 1986 (april 1991) ..... ƒ 15,-
8. Verslag over 1987 (december 1991) ..... ƒ 15,-
9. Verslag over 1988 (februari 1992) ..... ƒ 15,-
10. Verslag over 1989 (juni 1993) .....

Teelthandleidingen

12. Witlof, teelt van de wortel en produktie van het lof, augustus 1989 ..... ƒ 20,-
13. Voederbieten, april 1983 ..... ƒ 10,-
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten ƒ 15,-"), maart 1985 ..... ƒ 12,50
17. Sluitkool, mei 1985 ..... ƒ 10,-
19. Sla, oktober 1985 ..... ƒ 10,-
21. Suikerbieten, december 1986 ..... ƒ 15,-
22. Andijvie, augustus 1987 ..... ƒ 10,-
23. Wintertarwe, september 1987 ..... ƒ 15,-
24. Kroten, juli 1988 ..... ƒ 15,-
25. Luzerne, september 1988 ..... ƒ 15,-
26. Graszaad, oktober 1988 ..... ƒ 15,-
27. Stamslabonen, november 1988 ..... ƒ 15,-
28. Teelt van droge erwten, maart 1989 ..... ƒ 15,-
29. Teelt van augurken, november 1990 ..... ƒ 15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990 ..... ƒ 15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990 ..... ƒ 15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991 ..... ƒ 15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991 ..... ƒ 15,-
34. Teelt van vlas, april 1991 ..... ƒ 15,-
35. Teelt van triticale, april 1991 ..... ƒ 10,-
36. Teelt van peen, juni 1991 ..... ƒ 20,-
37. Teelt van schorseneren, oktober 1991 ..... ƒ 15,-
38. Teelt van spinazie, november 1991 ..... ƒ 15,-
39. Teelt van plantuien, november 1991 ..... ƒ 15,-
40. Teelt van radicchio, november 1991 ..... ƒ 10,-
41. Teelt van winterrogge, december 1991 ..... ƒ 10,-
42. Teelt van witte asperge, december 1991 ..... ƒ 15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992 ..... ƒ 15,-
44. Teelt van rammenas, april 1992 ..... ƒ 15,-
45. Teelt van zomergerst, juni 1992 ..... ƒ 20,-
46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992 ..... ƒ 10,-
47. Teelt van groene asperge, december 1992 ..... ƒ 15,-
48. Teelt van doperwten, december 1992 ..... ƒ 15,-
49. Teelt van thijm, februari 1993 ..... ƒ 10,-

50. Teelt van Digitalis Lanata, februari 1993 ..... ƒ 10,-
51. Teelt van bloemkool, april 1993 ..... ƒ 35,-
52. Teelt van zaaiuien, juni 1993 ..... ƒ 30,-
53. Teelt van suikermaïs, juli 1993 ..... ƒ 25,-
54. Teelt van broccoli, juli 1993 ..... ƒ 30,-
55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993 ..... ƒ 25,-
56. Teelt van prei, oktober 1993 ..... ƒ 30,-
57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993 ..... ƒ 30,-
58. Teelt van maïs, december 1993 ..... ƒ 25,-
59. Teelt van dille, januari 1994 ..... ƒ 15,-
60. Teelt van karwij, januari 1994 ..... ƒ 15,-
61. Teelt van haver, februari 1994 ..... ƒ 20,-

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986 ..... ƒ 5,-
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986 ..... ƒ 5,-
4. Bosui, december 1986 ..... ƒ 5,-
7. Courgette en pompoen, december 1988 ..... ƒ 5,-
8. Chinese kool, november 1989 ..... ƒ 10,-

Niet opgenomen in een reeks

- Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie), januari 1988 ..... ƒ 35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988 ..... ƒ 5,-

losse bestellingen
U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.

PAGV-jaarabonnementen
U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:
- **akkerbouw-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**
  bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**
  bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
  bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerd onderzoekinformatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**
  bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

PAGV-uitgaven	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondgr.-praktijk	vollegrondsgr.-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve Informatie	x	x	x	x	x		x
publikaties akkerbouw	x	x			x		x
publikaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publikaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	*f*100,-	*f*175,-	*f*75,-	*f*125,-	*f*150,-	*f*100,-	*f*250,-

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekeningnummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement.
U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.
- **Bestel-abonnement** (*f*25,-). Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement** (*f*25,-). Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (in-clusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementjaar.

BEKNOPTE HANDLEIDING BIJ DE TEELT VAN HAVER

Beknopte handleiding bij de teelt van haver

Ontwikkelingsstadia

Haver is een eenjarig zomergraan-gewas. Tijdens het vrij korte groeiseizoen (ruim vier maanden) doorloopt haver een volledige levenscyclus van zaad zaaien tot zaad oogsten. Kennis van deze groeistadia is van belang voor het op een juist tijdstip uitvoeren van diverse teelthandelingen. In de schaal van Feekes staan de opeenvolgende fasen weergegeven. Naast deze schaalindeling wordt voor geautomatiseerde systemen de decimale schaal van Zadoks cs. toegepast.
De belangrijkste factoren die het groeipatroon bepalen zijn daglengte, lichtintensiteit, temperatuur en de voorziening van vocht en mineralen. Bodemfactoren zijn van groot belang voor de vorming van het wortelstelsel. Ook teeltmaatregelen beïnvloeden de gewasontwikkeling. In het algemeen zijn een hoge lichtintensiteit (voor een goede groei) en vrij koel weer (voor een trage ontwikkeling) bevorderlijk voor de produktiviteit van het gewas.

Kieming en opkomst

Bij voldoende vocht en zuurstof wordt de snelheid van kieming bepaald door de temperatuur. De minimum temperatuur is 3° C, het optimum ligt bij 25-30° C. De basis voor een goede opkomst is zaaizaad met een hoge kiemkracht. De veldopkomst is daarnaast afhankelijk van weersomstandigheden, bodemstructuur, grondsoort en eventueel aanwezige ziekteverwekkers. De veldopkomst blijft dan ook achter bij de in het laboratorium bepaalde kiemkracht en ligt meestal tussen de 75 en 90 %. Met name bij natte en koude weersomstandigheden kort na de zaai is de opkomst laag, vertraagd en ongelijkmatig. Door teeltmaatregelen, zoals zaaizaadontsmetting, zaaibedbereiding en zaaidiepte kan de opkomst positief beïnvloed worden.
De tijd tussen zaai en opkomst bedraagt circa drie weken, maar kan variëren van één tot vier weken. Tussen opkomst en begin uitstoeling liggen drie tot vier weken.

Uitstoeling

Vrij kort na het verschijnen van het derde blad komt de eerste zijspruit te voorschijn en daarmee begint de fase van uitstoeling. Haver kan behoorlijk uitstoelen en vormt ongeveer vijf zijspruiten per plant. Hoge temperaturen versnellen de ontwikkeling, verkorten de periode van uitstoelen en beperken daardoor het aantal zijspruiten.
De periode van uitstoeling duurt gewoonlijk drie tot vier weken.

Stengelstrekking

Bij het beginnen van de stengelstrekking eindigt de vegetatieve ontwikkeling en begint de generatieve groei. De vorming van de pluim vindt plaats. Tijdens het uitgroeien van het vlagblad zwelt de bladschede op door de ontwikkelende pluim. Bij het verschijnen van de pluim zijn de pakjes volledig ontwikkeld en is het merendeel van de bloempjes reeds bevrucht. De periode vanaf het begin van de stengelstrekking tot het verschijnen van de pluim duurt ruim drie weken. Het verschijnen van de pluim neemt ruim een week in beslag.

Bloei en korrelzetting

Haver is een zelfbevruchter. Buiten de bladschede heeft een open nabloei plaats, maar kruisbevruchting treedt nauwelijks op. Het aantal korrels per pluim varieert sterk van minder dan 30 tot meer dan 60. Weinig licht (dichte stand), stikstofgebrek en met name vochttekort hebben een reductie van de korrelaanleg tot gevolg. Dit uit zich door loze pakjes onder in de pluim.
Een pluim bloeit zes tot zeven dagen. De periode dat het havergewas in bloei staat, duurt 10 tot 14 dagen.

Korrelvulling en afrijping

Na de bloei vindt de vulling van de korrels plaats. De aanvoer van de assimilaten naar de aangelegde korrels in de pluim verschilt sterk, wat een grote variatie in korrelgrootte tot gevolg heeft. Het duizendkorrelgewicht van de korrels varieert van minder dan 20 tot meer dan 50 gram; gemiddeld ligt het duizendkorrelgewicht tussen 30 en 35 gram.
Zonnig weer en een staand, gezond gewas zijn bevorderlijk voor de korrelvulling. De vulling gaat door tot het vochtgehalte in de korrel is gedaald beneden 40%. Nadien vindt indroging van de korrel en afrijping van het gewas plaats. De korrelvulling neemt circa 40 dagen in beslag; de afrijping nog 10 à 14 dagen.

Bodem

Een bodem met een goede structuur is geschikt voor de teelt van haver. Voor een goed functionerend wortelstelsel is voldoende lucht een voorwaarde. Storende lagen beperken de beworteling.
Goed doorluchte en vochthoudende gronden zijn gunstig voor de haverteelt.

Vochtvoorziening

Haver kan geteeld worden op uiteenlopende grondsoorten, mits er voldoende water beschikbaar is. Meer dan andere granen stelt haver hoge eisen aan de vochtvoorziening. Droogte kort voor en tijdens de bloei beperkt de korrelzetting.

Kalktoestand

Haver bezit een grote mate van tolerantie ten aanzien van de pH. Een pH tussen 4,5 en 7,5 heeft geen directe invloed op de groei. Voor het goed op kunnen nemen van sporenelementen is de optimale pH voor haver 6 tot 7.

Vruchtwisseling

De voorvrucht voor haver speelt nauwelijks een rol. Dicotyle gewassen, zoals hakvruchten en vollegrondsgroentegewassen, zijn alle goede voorvruchten. Gerst en rogge zijn minder geschikt, zeker als het havercysteaaltje voorkomt. Haver na haver is dan ook af te raden. Haver is ongevoelig voor voetziekten (oogvlekkenziekte en tarwehalmdoder) en geldt binnen een graanrijk bouwplan als gezondmakend gewas. Haver is dan ook een geschikte voorvrucht voor andere graansoorten.

Rassen

In Nederland worden nieuwe rassen uitgebreid onderzocht voordat ze voor de teelt in de praktijk worden toegelaten. Na aanmelding door de kweekbedrijven worden de rassen onderzocht op rasechtheid en rasherkenning. Dit registratie-onderzoek vindt plaats op het Centrum voor Plantenveredelings- en Reproduktie onderzoek (CPRO-DLO) te Wageningen. De landbouwkundige eigenschappen worden getest tijdens het gebruikswaardeonderzoek. Dit wordt uitgevoerd door de afdeling Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek (CGO) van het PAGV te Lelystad. Aan de hand van de resultaten van het onderzoek beslist de Commissie voor de samenstelling van de Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen of een ras al dan niet op de Rassenlijst wordt geplaatst.

Rassenkeuze

Bij de rassenkeuze spelen landbouwkundige eigenschappen van de rassen alsmede perceelsgebonden teeltervaringen een rol. In de 'Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1994' zijn vijf haverrassen beschreven. De rasverschillen zijn niet groot. Alleen in vroegheid en legeringsgevoeligheid verschillen de rassen enigermate. Tevens is de gemiddelde opbrengst, opgesplitst naar kleigrond en zand- en dalgrond, in de Rassenlijst vermeld.

Zaaien

Zaaibedbereiding

Om het zaad op gelijke diepte te kunnen zaaien, is een vlak zaaibed nodig. Een goed

zaaibed bestaat uit een gelijkmatige en goed verkruimelde losse toplaag van drie tot vier cm op een vastere ondergrond.
Op zand- en dalgronden valt de zaaibedbereiding vaak samen met de hoofdgrondbewerking in het voorjaar. Goede resultaten worden bereikt door na het ploegen met een vorenpakker te zaaien met een zaaibedcombinatie.
Op kleigronden wordt in de herfst een diepe hoofdgrondbewerking uitgevoerd door circa 25 cm diep te ploegen. Met een zaaibedcombinatie met (rotorkop)eg wordt in het voorjaar in één werkgang gezaaid in een niet te fijn, kluiterig zaaibed.

Zaaitijdstip

Haver moet vroeg gezaaid worden, voor 1 april. Zaaien na half april kan een opbrengstderving geven van meer dan 20 %.

Zaaizaadhoeveelheid

De basis voor een goede haverteelt is goed zaaizaad. NAK-gekeurd zaad voldoet aan hoge eisen.
In het kiemplantstadium is de plant kwetsbaar voor bodemziekten. Zaaizaadontsmetting met een fungicide geeft een efficiënte bescherming tegen kiem- en bodemschimmels. De kosten van zaaizaadontsmetting zijn relatief laag en de belasting voor het milieu is gering.
De gewenste zaaidichtheid is 450 à 500 pluimen per m^2. Bij tijdige zaai betekent dit 275 à 300 planten per m^2 uitzaaien. De benodigde zaaizaadhoeveelheid is als volgt te berekenen:

Zaaizaad (kg per ha) =
gewenst aantal planten per m^2 x duizendkorrelgewicht : geschatte veldopkomst in %

Het duizendkorrelgewicht van het zaaizaad staat op het NAK-label vermeld. Ook het kiemkrachtpercentage staat op het label. Onder gunstige omstandigheden is de veldopkomst weinig lager dan de vermelde kiemkracht. In de praktijk ligt de opkomst veelal rond 80 % met een variatie van 70 tot 90 %.
Op kleigronden wordt meestal 110 à 120 kg zaaizaad per hectare gebruikt. Op zand- en dalgronden is dat circa 120 à 130 kg per ha. Bij laat zaaien en mechanische onkruidbestrijding moet een grotere plantdichtheid worden aangehouden. Meestal is 10 % meer zaaizaad voldoende.

Zaaidiepte

Haver heeft voor de kieming relatief veel water nodig en moet daarom wat dieper gezaaid worden dan de andere graansoorten. De zaaidiepte bedraagt drie tot vijf cm.

Bemesting

De bemesting is er op gericht om het gewas te voorzien van voldoende voedingselementen, opdat groei en ontwikkeling ongestoord kunnen verlopen.
De behoefte van het gewas voor de uiteenlopende voedingselementen wordt vooral bepaald door de (korrel)opbrengst. De opgenomen mineralen worden voor een deel met het oogstprodukt afgevoerd; voor een ander deel blijven ze op het perceel achter in wortels, stoppels en in het stro. De behoefte aan mineralen is daardoor ook vaak (aanzienlijk) groter dan de hoeveelheid die wordt afgevoerd. Voor stikstof, fosfaat en kali is de gewasbehoefte respectievelijk 23 kg N per ha, 11 kg P_2O_5 per ha en 30 kg K_2O per ha per ton korrel.

Stikstof

De beschikbaarheid van stikstof gedurende het groeiseizoen heeft een grote invloed op de ontwikkeling van het gewas. Veel stikstof is nodig voor de vorming van bladeren en tijdens het strekken en schieten van het gewas. Te veel stikstof geeft welige gewassen met als gevolg kans op legering en ziekten en trager afrijpen. Stikstoftekorten leiden tot een gebrekkige ontwikkeling van het gewas.
De eerste stikstofgift dient het gewas te voorzien van voldoende stikstof tijdens de fasen

van uitstoeling en strekking. Deze gift moet aan het begin van de groeiperiode gegeven worden. Dit kan zowel kort voor als kort na het zaaien gebeuren. Er moet ongeveer 100 kg N per ha beschikbaar zijn voor het gewas, afkomstig van de minerale stikstof uit de bodemvoorraad van de bovenste 60 cm en uit de gegeven stikstof. Door vaststelling van de bodemvoorraad (N-mineraal) kan worden berekend hoeveel kunstmeststikstof nog moet worden gegeven:

eerste stikfstofgift → 100 - N-mineraal (0-60 cm)

De hoeveelheid minerale stikstof in de grond kan door grondsoort, voorvrucht en drijfmestaanwending nogal uiteenlopen. De hoogte van de eerste stikstofgift ligt tussen 20 en 80 kg N per ha. Een gift hoger dan 80 kg N per ha moet overal worden afgeraden.

Tijdig zal moeten overwogen worden of een aanvullende gift dan wel een groeiregulator nodig is. De aanleg van een stikstofvenster is daarbij een hulpmiddel.

In de meeste gevallen is een tweede stikstofgift noodzakelijk.

tweede stikstofgift → 130 - N-mineraal (maximaal 30 kg N per ha)

Bij hoge opbrengstverwachtingen (meer dan zes ton per ha) zal deze tweede gift wat verhoogd moeten worden. Voor kleigronden is de tweede gift dan, afhankelijk van de N-mineraal gemeten voor het zaaien, circa 40 à 50 kg N per ha; voor zand- en dalgronden 30 à 40 kg N per ha.

Als bietenblad of een groenbemester is ondergeploegd, komt extra stikstof vrij. Dan kan circa 20 kg per N per ha van de hoogte van de tweede gift worden afgetrokken.

Het beste tijdstip voor de tweede stikstofgift is in gewasstadium 32-33, als de hoofdspruit twee tot drie knopen heeft gevormd. Wordt de stikstof eerder gegeven dan is de kans op legering erg groot. Geeft het stikstofvenster vroegtijdig een schraalverkleuring weer, dan is de tweede gift eerder nodig.

Fosfaatbemesting

In een jong stadium stimuleert fosfaat de ontwikkeling van de wortels, waardoor de plant stevig in de grond verankert en de opname van voedingsstoffen en water bevorderd wordt. De fosfaatbehoefte van haver is niet groot. Voor een produktief gewas is 70 à 80 kg P_2O_5 per hectare nodig. Vaak is door bouwplanbemesting en drijfmestgiften de fosfaattoestand van de bodem voldoende hoog. Bij een Pw-getal hoger dan 35 is geen fosfaatgift meer nodig.

Het tijdstip van de fosfaatbemesting valt op kleigronden in de herfst/winter en op zand-en dalgronden vroeg in het voorjaar.

Kalibemesting

Door haver wordt veel kali opgenomen, waarvan het merendeel (70 à 75%) in het stro terecht komt. Kali is van groot belang bij de stengelgroei. De meeste kali wordt dan ook opgenomen tijdens de uitstoeling en de stengelstrekking. Voldoende kali zorgt voor een stevig gewas.

Haver neemt meer kali op dan andere graansoorten. De behoefte van een produktief havergewas bedraagt ongeveer 180 à 200 kg K_2O per hectare.

De hoogte van de kaligift is afhankelijk van de bodemvoorraad en de grondsoort. Ook de kalibemesting vindt vaak in bouwplanverband plaats. Tevens moet rekening worden gehouden met de kali uit de eventueel gegeven drijfmestgiften en/of ondergeploegd(e) bietenblad of groenbemestingsgewassen. Bij een K-getal van 12 is de kaligift op zand- en dalgronden 110 kg K_2O per ha en op kleigronden 70 à 110 kg K_2O per ha.

Het tijdstip van kalibemesting is voor de lichte gronden vlak voor het zaaien om uitspoeling te voorkomen.

Magnesiumbemesting

Van de granen zijn zomergerst en haver het meest gevoelig voor magnesiumtekort. Een gebrek komt uitsluitend voor op zand-, dal- en lichte, kalkrijke kleigronden en wordt bevorderd door een lage pH. De behoefte van een produktief havergewas bedraagt 30 à 40 kg MgO per hectare.

De basis voor de magnesiumbemesting vormt de magnesiumtoestand van de grond. Mag-

nesiumgehalten, lager dan het streefgetal van 75 mg MgO per kg grond, komen nauwelijks voor. Daarom kan een magnesiumbemesting meestal achterwege blijven. Overigens wordt tegelijk met bekalken en ook met kalkammonsalpeter een aanzienlijke hoeveelheid magnesium toegediend.

Sporenelementen

Bij een tekort aan sporenelementen, vooral mangaan en koper, blijkt de betekenis van deze elementen voor de teelt. Het optreden van een tekort kan het gevolg zijn van lage gehalten in de grond, maar kan ook door een hoge pH en droogte veroorzaakt worden. Met een gewasbespuiting zijn acute gebreksverschijnselen te verhelpen.
Uitgebreide informatie over bemesting is te vinden in 'Stikstofbemestingsrichtlijnen voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond (1992)' en 'Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen (1992)'.

Onkruidbestrijding

Haver beschikt over een goed onkruidonderdrukkend vermogen. In granen wordt de bestrijding van onkruiden vooral in bouwplanverband aangepakt. De onkruiden kunnen in granen goed en goedkoop worden bestreden, zowel chemisch als mechanisch.

Mechanische onkruidbestrijding

Bij de zaaibedbereiding in het voorjaar worden de aanwezige onkruiden opgeruimd, zodat na het zaaien de onkruiden uit zaad zich weer moeten ontwikkelen. Met de onkruideg kunnen deze nieuwe onkruiden in een vroeg stadium goed worden bestreden. Alleen probleemonkruiden, zoals duist, kweek en distels, zijn mechanisch niet afdoende te bestrijden. Als gekozen wordt voor een mechanische onkruidbestrijding, dan moet vrij diep worden gezaaid (4 à 5 cm) en meer zaaizaad worden gebruikt. Door het forse wortelstelsel verdraagt haver een mechanische onkruidbestrijding goed.
Alleen tussen opkomst en het twee-bladstadium moet niet in haver worden geëgd, omdat in die periode veel planten losgetrokken kunnen worden. Eggen kan zowel voor opkomst als na het twee-bladstadium van haver worden uitgevoerd.

Chemische onkruidbestrijding

Bij granen is een groot scala aan chemische middelen beschikbaar (herbiciden) ter bestrijding van onkruiden, zoals bodemherbiciden, contactherbiciden, groeistoffen en diverse mengcombinaties. In vergelijking met andere granen reageert haver gevoeliger op herbiciden. Het aantal beschikbare middelen is geringer en de dosering vaak lager. De keuze van de middelen hangt af van de onkruidbezetting en -samenstelling en van het ontwikkelingsstadium van haver.
In de jaarlijks verschijnende 'Handleiding gewasbescherming in de akkerbouw' zijn de toegelaten middelen en doseringen ervan vermeld.

Gewasbescherming

Groeiregulatie

Haver is een gewas met een matige strostevigheid. Legering treedt dan ook veelvuldig op, vooral op percelen met een hoge stikstofbemesting of sterke mineralisatie en een dichte stand.
Een bespuiting met een groeiregulator (CCC) is een noodmaatregel. De resultaten zijn sterk wisselend.

Ziekten en plagen

In het algemeen is haver minder gevoelig voor ziekten dan de andere granen, zodat een bestrijding meestal achterwege kan blijven. De mogelijkheden voor het bestrijden van ziekten en plagen zijn beperkt. Naast zaaizaadontsmetting is bij haver alleen een bestrijding tegen meeldauw en bladluizen toegestaan. De 'Handleiding gewasbescherming in de akkerbouw' is een goede leidraad.

Schimmelziekten
Infectie van schimmelziekten kan plaatsvinden vanuit het zaaizaad, vanuit de grond of door sporen vanuit de lucht.
Door zaaizaadontsmetting worden de kiem en de jonge plant beschermd.
Van de granen wordt haver het minst aangetast door voetziekten. Alleen de scherpe oogvlekkenziekte en fusariumsoorten, zoals sneeuwschimmel, kunnen de voet van de stengel aantasten. Deze schimmels zijn chemisch niet te bestrijden.
De bladziekten die haver kunnen aantasten, zijn echte meeldauw, strepenziekten en kroonroest. Over de relatie tussen aantasting en opbrengstverlies is bij deze bladziekten in haver weinig bekend. Er kan geen duidelijk criterium voor bestrijding worden aangegeven.
De pluim wordt weinig door ziekten aangetast. Vanaf de bladeren kan meeldauw zich naar de pluim uitbreiden. Ook kan stuifbrand of fusarium (kafjesrood) worden aangetroffen. De schade van deze ziekten heeft bij haver vaak geen betekenis.

Virusziekten
Roodbladigheid komt in haver vrijwel jaarlijks voor en wordt veroorzaakt door het gerstevergelingsvirus. Dit virus wordt overgebracht door bladluizen. Aantasting in een jong stadium geeft de grootste schade.
Gewoonlijk is de schade gering, omdat het gewas zich reeds behoorlijk heeft ontwikkeld als de eerste luizenvluchten komen. Door haver vroeg te zaaien, kan schade door roodbladigheid worden beperkt.

Schadelijke insekten
Aantasting door insekten, zoals bladluizen, fritvliegen, graanmineervliegen en graanhaantjes, is bij haver tamelijk beperkt. Een bestrijding is vaak niet lonend.

Aaltjesziekten
Aaltjes of nematoden veroorzaken bij haver weinig schade. Haver is alleen vatbaar voor het stengelaaltje en het havercysteaaltje. Vanwege de lage besmetting is schade veelal van geen betekenis.

Oogst en afzet

Belangrijk voor de afzet van haver is een blanke kleur van de korrel. Grauwe korrels zijn meestal een gevolg van een verlate oogst.

Oogsttijdstip

Het vochtgehalte van de korrel bepaalt overwegend het moment van oogsten. Haver is goed bewaarbaar bij een vochtgehalte van 15 à 16 % en zal bij voorkeur bij een dergelijk vochtgehalte geoogst moeten worden.
Door een trage afrijping en door risico's voor het optreden van schot, korreluitval en een grauwe korrelkleur wordt zo'n laag vochtgehalte tijdens de oogst vaak niet bereikt en zal gedroogd moeten worden.

Opbrengst

De gemiddelde opbrengsten op kleigronden variëren van 4700 tot 6300 kg per ha. Op zand- en dalgronden varieert de gemiddelde opbrengst van 4300 tot 4800 kg per ha.

In 'Kwantitatieve informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond' zijn de opbrengsten en saldoberekeningen voor de verschillende grondsoorten weergegeven.

Afzet

Haver wordt gebruikt voor menselijke en dierlijke consumptie. Voor de havermout-industrie en als voer voor paarden en pluimvee wordt kwaliteitshaver gevraagd. In Amerika is de consumptie van 'oat bran', gemaakt van de zemelen van haver, erg groot omdat het cholesterolverlagend werkt.