

GRASLAND EN VOEDERGEWASSEN

3.1	Grasland	86	3.8	Graslandgebruik	107
3.2	Graslandverzorging	87	3.8.1	Weiden	107
3.3	Grassoorten	88	3.8.2	Maaien	110
3.3.1	Herkennen van grassen	88	3.9	Perceelgrootte	110
3.3.2	Kenmerken van enkele grassen	91	3.10	Bestrijding van onkruiden en plagen in grasland	113
3.4	Planten als indicator voor bemestingstoestand	93	3.10.1	Onkruiden	113
3.5	Eigenschappen van grassen	93	3.10.2	Plagen	117
3.6	Graslandverbetering	96	3.11	Grasland met (witte) klaver	118
3.6.1	Criteria voor graslandverbetering	96	3.12	Vruchtwisseling na elkaar	121
3.6.2	Uitvoering van herinzaai van grasland	97	3.13	Maïs	121
3.6.3	Inzaai na voorgewas	98	3.14	Rassenkeuze bij maïs	123
3.6.4	Doorzaaien van grasland	98	3.15	Maïs zaaien	123
3.6.5	Mengselkeuze van graszaad	99	3.15.1	Grasonderzaai	126
3.6.6	Inzaai van gras met witte klaver	101	3.16	Bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden in maïs	126
3.7	Grasgroei	102	3.16.1	Onkruiden	127
3.7.1	Groei eerste snede	102	3.16.2	Ziekten en plagen	128
3.7.2	Groei overige sneden	104	3.17	Voeder- en groenbemestingsgewassen	131



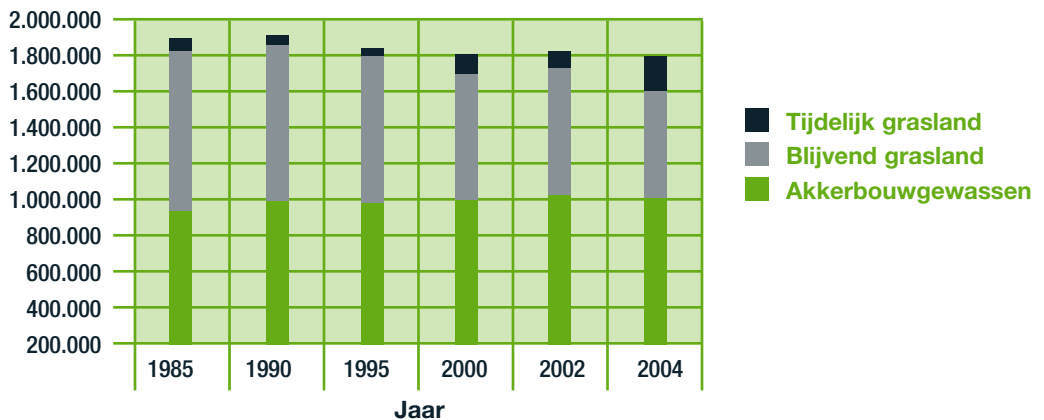
Van alle voederteelten is de grasteelt nog altijd het belangrijkste voor de rundveehouderij. Na gras is maïs in Nederland uitgegroeid tot verreweg het belangrijkste voedergewas. Maïs is naast eiwitrijke producten een waardevol voedermiddel. Het gewas kan worden geoogst als ruwvoer of als krachtvoer. Dit hoofdstuk bevat ook een beknopt overzicht van voedergewassen die in Nederland minder van betekenis zijn.

3.1 GRASLAND

Gras is in Nederland een zeer gewaardeerd ruwvoer. Het kan onder uiteenlopende omstandigheden groeien en onder goede omstandigheden een hoge voederwaardeopbrengst leveren. Ongeveer 75 procent van het winterrantsoen van de Nederlandse rundveestapel bestaat uit graslandproducten. Gras is flexibel met betrekking tot het oogsttijdspit en de gebruikwijze. Bovendien kan het jarenlang op dezelfde plaats worden geteeld zonder dat de groeiomstandigheden hierdoor slechter worden. Sommige gronden (zeer zware klei en natte veengronden) zijn praktisch alleen geschikt voor de teelt van gras.

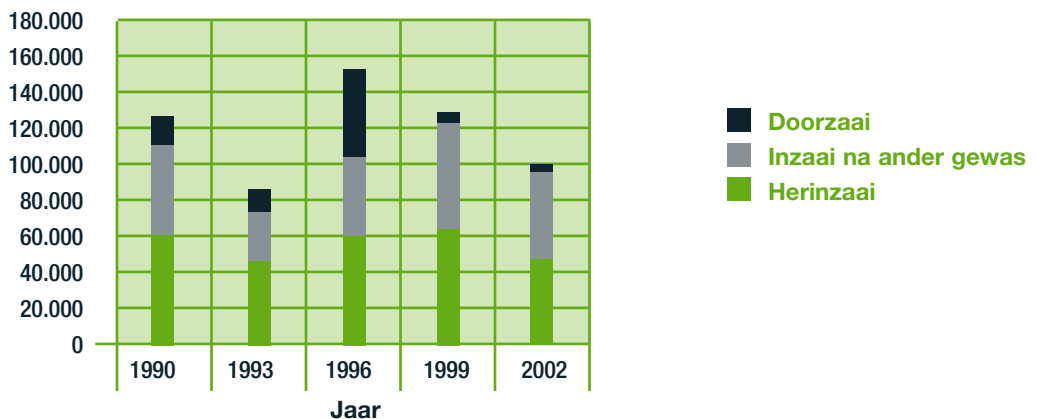
Grasland in Nederland

De oppervlakte grasland is van 1985 tot 2004 afgenomen met 180.000 hectare, terwijl de oppervlakte akkerbouwgewassen met 100.000 hectare toenam (zie figuur 3.1). Het aandeel tijdelijk grasland is in die periode toegenomen van 3 tot 23 procent. En gedeeltelijke verklaring hiervoor is dat veehouders grasland omzetten in bouwland en dit na één of enkele jaren weer inzaaien met gras, bedoeld als tijdelijk grasland. Oorzaken hiervoor zijn een afname van de veestapel en de toegenomen populariteit van de maïsteelt. Gegevens over herinzaai en doorzaai van grasland staan vermeld in figuur 3.2.



Figuur 3.1 Oppervlakte cultuurgrond (ha) naar grondgebruik van 1985 tot 2004

Bron: Landbouwtelling mei, CBS



Figuur 3.2 Ontwikkeling in inzaai van grasland (ha)

Bron: Steekproef graslandgebruik, CBS

Het jaarlijkse percentage doorzaai is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden tijdens de voorgaande winter. Het aantal hectares dat opnieuw ingezaaid en doorgezaaid werd was in 1990, 1996 en 1999 hoger dan normaal. Oorzaken zijn: koudeperiodes tijdens een zachte winter (1989/1990 en 1998/1999) of met aanzienlijk meer vorstdagen dan normaal (1995/1996). Uitgewinterd grasland wordt bij doorzaai hetzelfde jaar ingezaaid, maar bij herinzaai kan dat vanwege een tussenteelt met bijvoorbeeld maïs ook het volgende jaar gebeuren. Andere oorzaken van meer inzaai zijn: toename van kweek na droge zomers en een mislukte herinzaai of niet-uitgevoerde herinzaai in de voorafgaande herfst, bijvoorbeeld door te natte omstandigheden. Op veen en zware kleigrond vindt minder herinzaai plaats dan op zandgrond.

3.2 GRASLANDVERZORGING

Een goede verzorging van grasland is noodzakelijk om een goede opbrengst en een goede kwaliteit te verkrijgen. Ook is graslandverbetering dan minder snel noodzakelijk of zelfs geheel overbodig. Bij graslandverzorging en graslandgebruik wordt onderscheid gemaakt tussen bestaand en nieuw ingezaaid grasland.

Maatregelen voor behoud goede grasmaten in bestaand grasland

- Rol losse, vertrapte en/of opgevroren percelen. Doe dit bij geschikte (droge) bodemomstandigheden.
- Sleep gras op klei- en zandgronden zo nodig in het voorjaar. Mestflatten en molshopen worden hierdoor verspreid, terwijl het uitlopen van nieuwe grasspruiten wordt gestimuleerd. Pas op voor het lostrekken van de zode op humusrijke graslanden.
- Bemest volgens het bemestingsadvies. Dit geldt met name voor fosfor, kalium en kalk. Voor de diergezondheid is een juiste bemestingstoestand van de grond inzake magnesium (Mg), natrium (Na), koper (Cu) en kobalt (Co) ook belangrijk.
- Wend in het voorjaar dunne mest (emissiearm) aan, wanneer het land voldoende berijdbaar is. Stem de hoeveelheid af op de behoefte van grond en gewas.
- Strooi stikstof volgens adviesbasisbemesting grasland en voedergewassen (www.bemestingsadvies.nl). Houd dus rekening met stikstoflevering van de bodem, zwaarte van de snede, seizoen en vochtvoorziening.
- Maai geen sneden die zwaarder zijn dan 3,500 kg droge stof per hectare (circa 30 cm). Stoppellengte ca. 6 cm.
- Weid melkvee intensief om (maximaal vier dagen per perceel) en wissel maaien en weiden regelmatig af.
- Bloot na tweemaal weiden op 7 tot 8 cm hoogte.
- Gebruik goede banden met een spanning < 1 bar en beperk (zware) transporten.
- Bestrijd onkruid voorzover dit van betekenis is. Voer dit eventueel pleksgewijs uit.
- Gebruik geen kunstmeststikstof meer na half september.
- Maai niet meer na eind oktober.
- Bloot half oktober op circa 7 cm hoogte als er (veel) bossen voorkomen.
- Laat het gras niet te lang de winter ingaan (maximaal 7 cm).
- Streef een goede ontwatering en vochtvoorziening na.
- Bestrijd mollen zo nodig in herfst en winter en controleer op de aanwezigheid van emelten en rouwvlieglarven. Bekijk de situatie in het voorjaar opnieuw en neem eventueel maatregelen.

Maatregelen voor nieuw ingezaaid grasland

Zie de maatregelen voor bestaand grasland. Verder gelden de volgende aanbevelingen:

- Het verdient voorkeur de eerste snede te toppen. Dit is gunstig voor de uitstoeling.
- Beweid of maai het gras bij voorkeur in een jong stadium, maar wees voorzichtig met 'losse' en vochtige percelen.
- Schaar bij een lichte snede in (circa 12 cm lengte).
- Dien in het eerste jaar bij voorkeur geen organische mest toe i.v.m. spoorvorming en stikstofmineralisatie.
- Laat het gras niet korter dan circa 7 cm de winter ingaan. Daarom wordt beweiden met schapen in de winter afgeraden.
- Voer eventueel muurbestrijding uit voordat het nieuwe gras erdoor wordt verstikt.

3.3 GRASSOORTEN

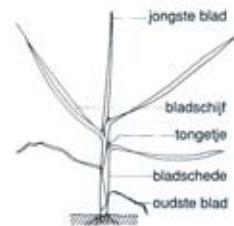
Grassen en kruiden herkennen is van groot belang bij het beoordelen van grasland. De botanische samenstelling van grasland kan een indicatie zijn voor de ontwaterings- en bemestingstoestand van een perceel. En dus voor de productiemogelijkheden. Ook is de botanische samenstelling mede bepalend voor de al of niet gewenste herinzaai van grasland.

3.3.1 Herkennen van grassen

Kijk bij het herkennen van niet-bloeiende grassen eerst naar de spruit, daarna naar de verschillende onderdelen en details.

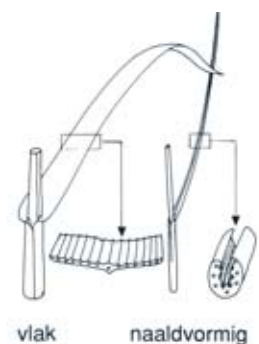
Spruit

Let op de volgroeide bladeren. Zijn deze naaldvormig of vlak? Bij vlakke bladeren gaat het om de wijze waarop het jongste blad tevoorschijn komt. Kijk verder naar kleur, glans, vorm, ribbing en beharing van de volgroeide bladeren. Aan de bladbasis, de overgang van bladschijf naar bladschede, zijn 'oortjes' en een zogenoemd 'tongetje' te zien.



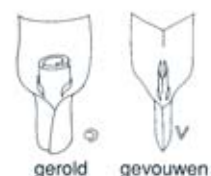
Bladvorm

Bij slechts enkele grassen zijn de volgroeide bladeren naald- of priemvormig. Bij deze soorten zijn de beide bladhalften niet of nauwelijks van elkaar te scheiden. Alle overige soorten hebben vlakke bladeren.



Verschuivend blad

Ga bij soorten met vlakke bladeren na of het jongste blad gevouwen of gerold is. Met gevouwen wordt bedoeld dat de beide bladhalften langs de middennerf zijn samengeklapt. 'Gerold' wil zeggen dat de bladschijf om de lengte-as kokervormig of spiraalvormig is samengesteld.



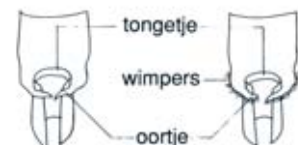
Ribbing

Vaatbundels die aan de bovenzijde van het grasblad in de lengterichting liggen kunnen al dan niet verdikt zijn. Verdikkingen uit zich in ribbing van het blad: niet, zwak en sterk geribd. Bij beemdlangbloem is de middelste deel van het blad vlak (niet geribd): de zogenoemde vlakke middenbaan.



Beharing

Een bladschijf is kaal, zwak of sterk behaard. De haren kunnen als één rij op de top van een rib staan of de hele bovenzijde van een blad bedekken. Staan ze aan de rand van de bladschijfbasis, dan heten ze 'wimpers'.

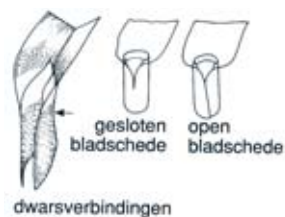


Tongetje en oortjes

Het tongetje is een vliesje op de overgang van bladschede naar bladschijf. De lengte, kleur en vorm karakteriseren de soort gras. Oortjes zijn karakteristieke uitsteeksel aan de basis van de bladschijf.

Bladschede

In natte graslanden zijn bij liesgras en mannagrass dwarsverbindingen in de bladschede te zien. Verder zijn er open of gesloten bladschedes.



Insnoering

Bij sommige grassoorten is het blad ongeveer halverwege ingesnoerd. Aan deze eigenschap is kamgras goed te herkennen.

Bron: Graslandplanten, auteurs:

K. Wind en A. Th. G. Elzebroek, Praktijkreeks Veehouderij

Overzicht determinatie op vegetatieve kenmerken

Grassen met naaldvormige spruit

Schapengras (<i>Festuca ovina</i>)	Blad draaddun en gemakkelijk rolbaar tussen de vingers. Bladschede voor driekwart of meer open.
Rood zwenkgras (<i>Festuca rubra</i>)	Blad niet of moeilijk rolbaar. Oortjes vergroeid tot kleine knobbeltjes. Bladschede bijna geheel gesloten. Tongetje kort. Sterk geribd blad.
Ruwe smele (<i>Deschampsia cespitosa</i>)	Meestal een platte spruit. Zie ook categorie Grassen met gevouwen spruit, geribd.

Grassen met gevouwen spruit, geribd

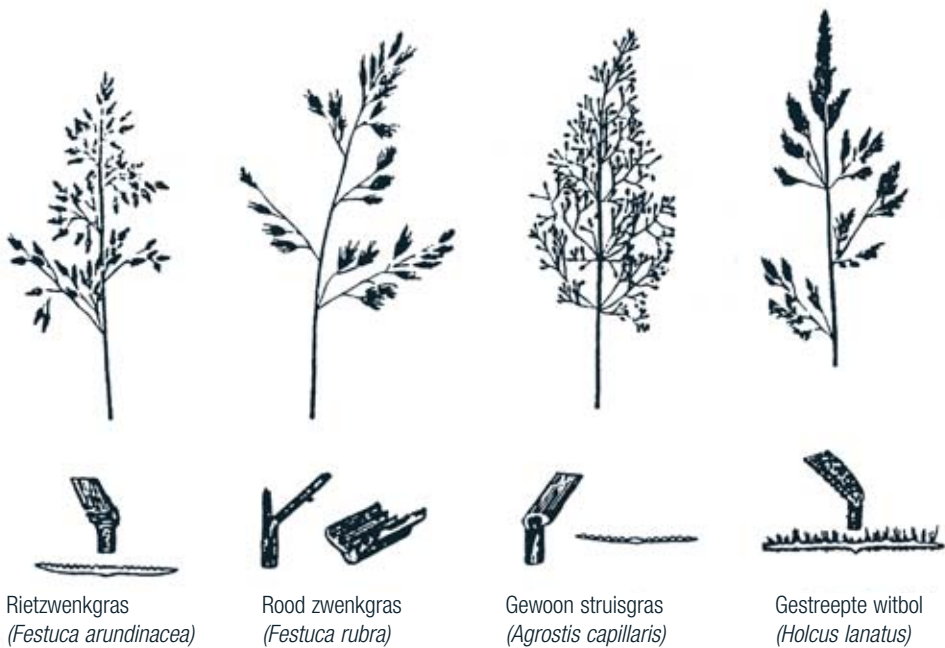
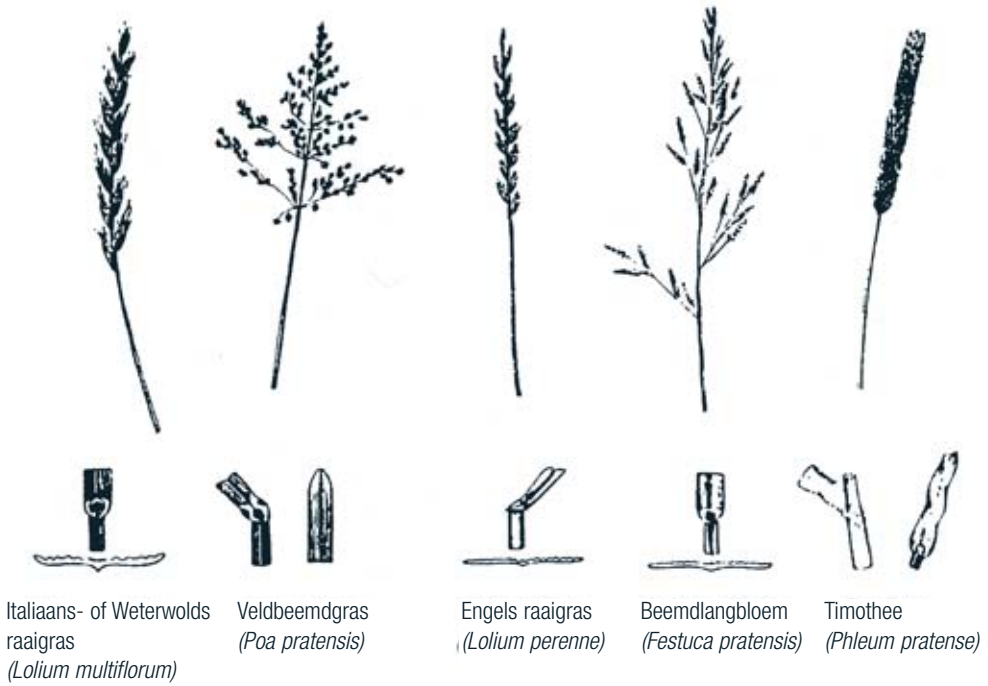
Engels raaigras (<i>Lolium perenne</i>)	Bladonderzijde sterk glanzend. Tongetje kort, vliezig, valt bij achterovertrekken van het blad dicht. Oortjes vaak niet duidelijk aanwezig. Meestal rode voet.
Kamgras (<i>Cynosurus cristatus</i>)	Blad grijsgroen, onderzijde matig glanzend. Tongetje bleek, kort, niet vliezig. Tongetje klapt niet samen bij achterovertrekken van blad. Insnoering halverwege het blad (niet essentieel). Oortjes ontbreken. Voet soms geelbruin.
Ruwe smele (<i>Deschampsia cespitosa</i>)	Blad ruw, hard, met witte lichtlijnen. Grof geribd. Tongetje zeer lang en stevig. Oortjes ontbreken. Groeit in stijve pollen.
Rood zwenkgras (<i>Festuca rubra</i>)	Indien niet naaldvormig, zie voor overige kenmerken categorie Grassen met naaldvormige spruit.
Mannagrass (<i>Glyceria fluitans</i>)	Blad zeer regelmatig geribd, met smalle duidelijke kiel. Tongetje zeer lang, zilverwit en meestal ingescheurd. Oortjes ontbreken. Duidelijke dwarsverbindingen in bladschede. Dofe bladachterzijde.
Liesgras (<i>Glyceria maxima</i>)	Fors, stevig gras. Vaak uiterst zwak geribd. Blad over grote lengte even breed. Tongetje fors, vliezig, doorschijnend met spitse punt in het midden (accoladetong). Dwarsverbindingen in bladschede.

Grassen met gevouwen spruit, ongeribd

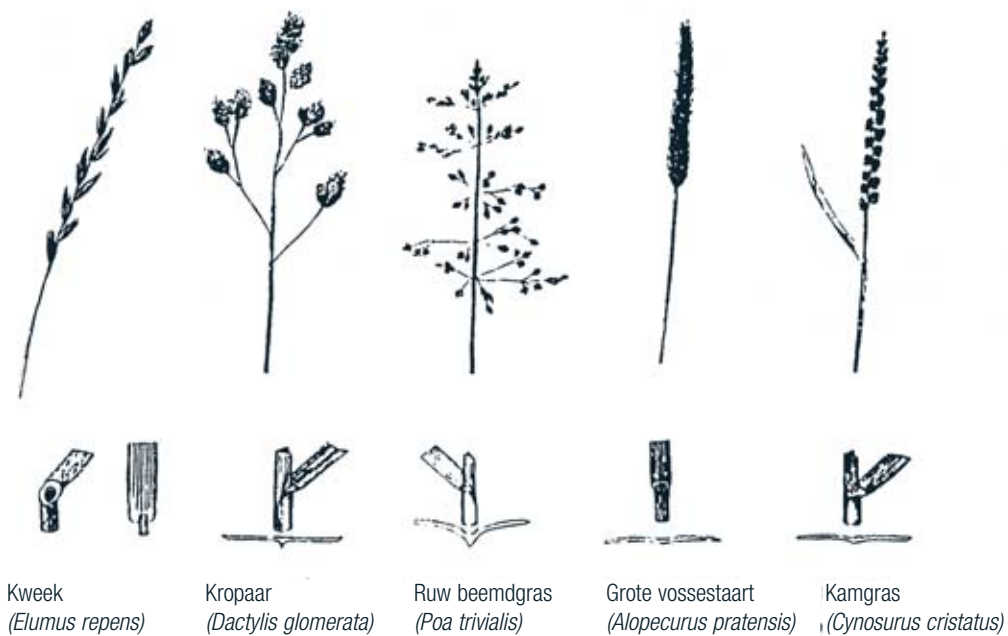
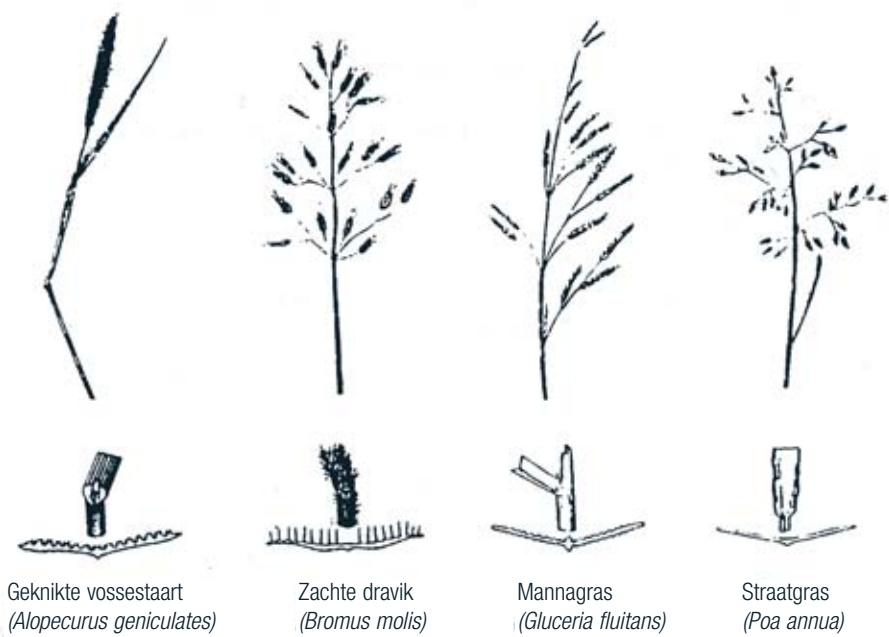
Kroepaar (<i>Dactylis glomerata</i>)	Blad dof, bij de top ruw en voorzien van sterke kiel die zich voortzet op de schede; deze is dan ook sterk afgeplat. Tongetje lang en vaak gerafeld.
---	--

Ruw beemdgras (<i>Poa trivialis</i>)	Bladonderzijde sterk glanzend, lichtgroen. Bladtop spits. Tongetje kort, iets oplopend en vuilig wit. Vaak zeer fijne, slappe spruiten.
Veldbeemdgras (<i>Poa pratensis</i>)	Blad stijf en overal even breed. Bladtop kapvormig. Tongetje zeer kort, vlak. Stevige spruit.
Straatgras (<i>Poa annua</i>)	Klein gras, bladtop stomp, blad geelgroen, vaak met dwarse ribbels. Tongetje melkwit en vrij lang; duidelijk uit de bladschede tredend. Bladonderzijde meestal dof.
Liesgras (<i>Glyceria maxima</i>)	Zie bij geribdheid categorie Grassen met gevouwen spruit, geribd.
Grassen met gerolde spruit, met oren	
Italiaans of Westerwolds raaigras (<i>Lolium multiflorum</i>)	Bovenzijde blad sterk geribd, onderzijde sterk glanzend. Tongetje vliezig, kort. Oortjes breed, flink ontwikkeld. Bovenzijde blad heeft ook een vlakke middenbaan.
Beemdlangbloem (<i>Festuca pratensis</i>)	Bovenzijde blad sterk geribd, onderzijde sterk glanzend. Tongetje zeer kort, groen en stevig. Valt bij achterovertrekken van blad niet dubbel (verschil ten opzichte van Engels raaigras). Oortjes breed. Op bovenkant blad zeer duidelijk een vlakke middenbaan. Blad niet stug of hard.
Rietzwenkgras (<i>Festuca arundinacea</i>)	Blad bovenzijde sterk geribd. Tongetje zeer kort, groenachtig. Oortjes fors ontwikkeld en bewimperd, ook bladrand aan de voet wat bewimperd. Spruiten voelen meestal stugger aan dan die van beemdlangbloem.
Kweek (<i>Elymus repens</i>)	Blad zwak geribd, kaal of behaard. Onderzijde dof. Tongetje zeer kort, bleekgroen met zeer fijn getande rand. Oortjes lang en smal.
Reukgras (<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	Indien oortjes aanwezig, oortjes duidelijk bewimperd. Blad en schede min of meer behaard. Tongetje lang, doorschijnend, soms donker violet. Cumarinegeur bij wrijving van het blad.
Veldgerst (<i>Hordeum secalinum</i>)	Beharing van blad wisselend. Onderste bladscheden meestal duidelijk afstaand behaard. Onderkant blad glanzend en vaak heel kort behaard. Tongetje kort, niet grof gezaagd. Oortjes vrij klein.
Grassen met gerolde spruit, zonder oren en behaard	
Gestreepte witbol (<i>Holcus lanatus</i>)	Geheel behaard. Dubbele beharing, langere haren op ribben, korte haren op en tussen ribben. Nerven onderste bladschede rood-violet gestreept (als pyjamabroek). Tongetje lang, wit, grofgezaagd. Voelt fluweelachtig aan.
Reukgras (<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	Oortjes meestal niet te zien, maar wel duidelijk wimpers op bladvoet.
Zachte dravik (<i>Bromus mollis</i>)	Geheel behaard. Haren langer dan bij gestreepte witbol. Staan in één rij op iedere rib. Grove ribben. Tongetje vrij kort, vuilwit. Bladschede gesloten.
Glanshaver of Frans raaigras (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	Blad zwak geribd, kaal of spaarzaam behaard. Aan de top van het blad vaak nog een paar haren bij verder onbehaard blad. Tongetje lang, vuilwit en trapeziumvormig met fijn getande bovenrand.
Goudhaver (<i>Trisetum flavescens</i>)	Fijn geribd, dicht behaard. Duidelijk meer dan tien ribben. Bovenzijde blad even sterk behaard als onderzijde. Bladschede voorzien van schuin naar beneden gerichte haren. Haren op de bladschijf lang en kort. Tongetje kort, wit en grofgezaagd. Meestal fijne spruiten.
Grassen met gerolde spruit, zonder oren, onbehaard en sterk geribd	
Geknikte vossenstaart (<i>Alopecurus geniculatus</i>)	Zeer sterke, scherp toelopende ribben. Tongetje zeer lang.
Kruipend struisgras (<i>Agrostis canina</i>)	Tongetje zeer lang, scherp toelopend. Fijne spruiten. Sterker geribd dan de twee andere Agrostissoorten, maar duidelijk minder sterk dan bij geknikte vossenstaart. Ribben met afgeronde top.
Grassen met gerolde spruit, zonder oren, onbehaard en zwak geribd	
Timotheegras (<i>Phleum pratense</i>)	Blad meestal gegolfd en iets gedraaid, dof grijsgroen. Tongetje mooi wit en met knievormige zijrand. Meestal enkele wimpers aan de bladbasis.
Fioringras (<i>Agrostis stolonifera</i>)	Tongetje goed ontwikkeld, geleidelijk oplopend naar het midden, afgeknot, vuilwit, symmetrisch. Ribbing duidelijk en regelmatig.
Glanshaver (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	Meestal behaard.
Grote vossenstaart (<i>Alopecurus pratensis</i>)	Ribben vrij breed en onregelmatig. Tongetje kort, vuilwit en meestal scheef ingeplant.
Gewoon struisgras (<i>Agrostis capillaris</i>)	Tongetje kort en bij wat meer lengte duidelijk asymmetrisch. In de zomer vaak met knopen.
Rietgras (<i>Phalaris arundinacea</i>)	Tongetje lang, vliezig, vuilwit. Dwarsverbindingen in onderste bladschede. Brede bladeren, die in een punt uitlopen. Bladeren vlak en nagenoeg ongeribd.

3.3.2 Kenmerken van enkele grassen



Figuur 3.2 Enkele grassen en hun kenmerken



Figuur 3.2 Enkele grassen en hun kenmerken

3.4 PLANTEN ALS INDICATOR VOOR BEMESTINGSTOESTAND

Het hiernavolgende overzicht bevat een opsomming van de meest voorkomende plantensoorten onder bepaalde omstandigheden (bron: CABO, verslagnr. 126; Handleiding PR: Beoordeling grasland en slootvegetatie). Kennis van deze plantensoorten kan zinvol zijn, omdat de bemestingstoestand van de bodem eruit af te leiden valt.

Houd hierbij rekening met het volgende:

- De plantensoorten verschaffen aanwijzingen, geen zekerheden.
- Kijk niet naar één soort, maar naar het geheel.
- Alleen soorten met een redelijke verspreiding in het perceel vormen een aanwijzing.
- Voor jong grasland gaat de indicatie niet op.

Indicatiegroep voor hoge bemestingstoestand

Vochtignat = geknikte vossenstaart
Droog = veldbeemdgras
Geen voorkeur = Engels raaigras, straatgras, kweek, paardenbloem, vogelmuur, ridderzuring, krulzuring

Indicatiegroep voor matige bemestingstoestand

Vochtignat = geknikte vossenstaart, mannagrass, pinksterbloem, kruipende boterbloem
Droog = gewoon struisgras, kropbaar, duizendblad
Geen voorkeur = rood zwenkgras, glanshaver, grote vossenstaart, gestreepte witbol, fioningras, veldzuring, fluitenkruid, berenklauw, madeliefje

Indicatiegroep voor lage bemestingstoestand

Vochtignat = moerasrolklaver, echte koekoeksbloem, moeraskartelblad, dotterbloem, veenpluis, blauwe zegge, scherpe zegge, tweerijige zegge, hennengras, kale jonker, kruipend struisgras, Spaanse ruiter
Droog = gewone veldbies, schapenzuring, zandblauwtje, gewoon biggenkruid
Geen voorkeur = margriet, gewone rolklaver, reukgras, smalle weegbree, kleine klaver, rode klaver, gewone brunel, grote pimpernel, grote ratelaar

3.5 EIGENSCHAPPEN VAN GRASSEN

In tabel 3.1 staan de verschillende eigenschappen van de grassen en hun (landbouwkundige) waardering. Rassen en/of teeltomstandigheden kunnen aanzienlijke verschillen geven. Hoge cijfers duiden op een gunstige waardering. Tabel 3.2 toont de opbrengst en gebruikseigenschappen van de meestgebruikte grassen en van witte klaver.

Landbouwkundige waardering van grassen voor grasland

Goede grassen zijn: Engels raaigras, timotheegrass, beemdlangbloem en witte klaver.

Matige grassen zijn: ruw beemdgras, veldbeemdgras, kweek, fioningras, gestreepte witbol, veredeld kropbaar, grote vossenstaart en rietgras.

Slechte grassen zijn: reukgras, rood zwenkgras, kruipend struisgras, geknikte vossenstaart, mannagrass, straatgras en liesgras.

Tabel 3.1 Waardering van verschillende eigenschappen van de meest gebruikte grassen¹

	Korrelgew. in mg ²	Snelheid van opkomst	Snelheid ontwikkeling in voorjaar	Gem. doorschietstadium	Hoogte gewas in bloeiende toestand ³	Zodevorming (dichtheid)	Smakelijkheid ⁴	Droogte-tolerantie	Wintervastheid	Schaduw-tolerantie	Betredings-tolerantie
Engels raaigras											
- laat	1,6	7	6	9/6	vh	7	9	7	6	4	8
- middeltijds	1,8	7	7	1/6	h	7	9	7	6	4	7
- vroeg	2,0	7	7	16/5	h	6	8	6	6	4	7
Gekruist raaigras	2,2	8	8	29/5	zh	5	9	6	5	3	6
Italiaans raaigras	2,3	9	9	24/5	zh	3	9	5	4	3	5
Westerwolds raaigras	2,6	10	-	10/6	zh	2	9	5	3	3	-
Beemdlangbloem	2,0	6	7	23/5	h	5	7	6	7	3	4
Timothee weidetype	0,3	4	6	22/6	vh	7	10	6	10	4	7
Timothee hooitype	0,4	5	7	10/6	h	5	9	5	10	4	5
Veldbeemdgras	0,3	2	5	13/5	l	9	8	8	10	5	8
Ruwbeemdgras	0,2	4	6	18/5	l	8	8	3	8	7	5
Kopbaar	1,0	4	7	16/5	zh	5	7	8	7	6	6
Rietzwenkgras	2,4	5	8	20/5	zh	6	6	8	7	6	6

Bron: Rassenlijst 2005

¹ Rassen en/of teeltomstandigheden kunnen vrij aanzienlijke verschillen geven.² Er kunnen grote verschillen voorkomen tussen de rassen van één soort, maar ook tussen verschillende partijen van één ras. Bij de raaigrassoorten zijn de tetraploïde rassen gemiddeld 1,5 tot 2 keer zo zwaar als de diploïde rassen.³ zh = zeer hoog, h = hoog, vh = vrij hoog, vl = vrij laag, l = laag, zl = zeer laag.⁴ Tetraploïde rassen zijn veelal smakelijker dan diploïde rassen.

Tabel 3.2 Opbrengst en gebruikseigenschappen van de meest gebruikte grassen en witte klaver

Grassoort	Gemiddelde doorschietdatum (klaver: bloeidatum)	Ds-opbrengst verhoudingsgetallen ¹		Gemiddeld aantal dagen dat de eerste snede vroeger (+) of later (-) is dan die van Engels raaigras laat		Verteringscoëfficiënt organische stof in verhoudingsgetallen ²
		Beweidproefvelden	Maai-proefvelden	Beweidproefvelden	Maai-proefvelden	
Engels raaigras laat	8/6	100	100	-0	0	100
Engels raaigras middentijds	1/6	100	100	+4	+3	100
Engels raaigras vroeg	15/5	99	102	+7	+7	101
Timothee weidetype	23/6	72	97	-2	+7	
Timothee hooitype	9/6	75	100	+2	+11	98
Beemdlangbloem	23/5	74	95	-1	+6	99
Kropaar	16/5	80	110	+5	+6	91
Rietzwenkgras ³	20/5	120	120	+6	+10	96
Veldbeemdgras	13/5	80	90		-2	90
Ruwbeemdgras	18/5	75	80		+3	
Witte klaver	28/5		70		-5	
Gekruist raaigras ⁴	29/5					
- jaar van inzaai			115			
- 1e jaar na inzaai			125		+10	
- gemiddeld 2e en 3e jaar na inzaai			103		+8	
Italiaans raaigras ⁵	24/5					
- voorjaarsinzaai			120			
- 1e jaar na inzaai			125		+12	
- najaarsinzaai			145		+24	
- 1e jaar na inzaai			120			
Westerwolds raaigras	10/6		120			

Bron: Rassenlijst 2005

¹ Voor de meerjarige soorten is de opbrengst van het jaar van inzaai niet meegerekend.

² Bepaald met de in-vitromethode van Tilley & Terry. De verhoudingsgetallen zijn een gewogen gemiddelde van de verteringscoëfficiënten van alle sneden op basis van de drogestofopbrengst (laat-doorschietend Engels raaigras = 100).

³ De drogestofopname en smakelijkheid van rietzwenkgras zijn meestal duidelijk minder dan die van Engels raaigras. De aanslag na inzaai is vaak matig.

⁴ De gegevens zijn afkomstig van in het voorjaar ingezaaide proefvelden. Het optreden van winterschade kan van grote invloed zijn op de opbrengst, vooral in het tweede en derde jaar na inzaai.

⁵ De opbrengsten hebben betrekking op een heel jaar. Er is geen rekening gehouden met eventuele opbrengstverliezen als gevolg van herinzaai. In het eerste jaar naar inzaai kan het optreden van winterschade van grote invloed zijn op de opbrengst.

3.6 GRASLANDVERBETERING

Timotheegras en beemdlangbloem komen in geringe hoeveelheden in de grasmat voor. Daarom kan de waardering van grasland met normale groeiomstandigheden uitsluitend gebaseerd worden op het aandeel Engels raaigras (zie tabel 3.3)

Tabel 3.3 Waardering van grasland in relatie tot het aandeel Engels raaigras

Waardering	Mate van voorkomen Engels raaigras
Goed	> 75%
Voldoende	60 - 75%
Matig	45 - 60%
Onvoldoende	30 - 45%
Slecht	< 30%

3.6.1 Criteria voor graslandverbetering

Bij de beslissing om een graslandperceel te verbeteren gelden de volgende criteria:

- 1 Er is sprake van een matige tot slechte botanische samenstelling (minder dan 50 procent Engels raaigras). Hierbij speelt de aanwezigheid van *kweek* en in mindere mate *straatgras* een rol.
- 2 Het perceel is slecht te bewerken door ongelijke ligging of veel greppels.
- 3 De grasmat is sterk beschadigd, bijvoorbeeld door vorst, emelten, urinebrandplekken of berijden.

Neem voor een duurzame verbetering van slecht grasland de oorzaken weg alvorens tot graslandverbetering over te gaan.

Kweek bestrijden

Wanneer kweek vooral pleksgewijs (in haarden) voorkomt, kan dit onkruid ook pleksgewijs worden bestreden. Als kweek verspreid voorkomt en in een geringe bezetting (< 10 procent), is de hoeveelheid nog terug te brengen door de grasmat goed te gebruiken en kort te houden. Bij gronden met een goede waterhuishouding met meer dan 20 procent kweek (verspreid) en bij natte gronden met meer dan 25 procent kweek is graslandverbetering gewenst.

Straatgras bestrijden

Het aandeel straatgras in een perceel kan sterk wisselen door weersomstandigheden en gebruik. Wanneer straatgras pleksgewijs voorkomt, valt op die plaatsen geen snelle verbetering te verwachten. Komt straatgras egaal verspreid voor, dan is - zelfs bij een aandeel van 25 procent en hoger - met een goed graslandbeheer nog een snelle verbetering mogelijk zonder herinzaai.

Tijdstip van graslandverbetering

Eerder was het verboden om grasland om te ploegen of te scheuren in een bepaalde periode. Vanaf 1 december 2005 geldt het verbod om grasland om te ploegen of te scheuren. Dit ver-

bod geldt het hele jaar voor elke vorm van vernietiging (mechanisch en chemisch) van de graszode met als doel het grasland te vernieuwen of er bouwland van te maken. Op dit verbod gelden enkele uitzonderingen:

- 1 Grasland op klei- of veengrond mag wel worden vernietigd in de periode van 1 februari tot en met 15 september. Er moet dan direct aansluitend een relatief stikstofbehoefstig gewas (zie Ontwerpbesluit wijzigingen BGM, bijlage I) worden geteeld*.
- 2 Grasland op zand- of lössgrond mag wel worden vernietigd in de periode van 1 februari tot en met 10 mei. Er moet dan direct aansluitend een relatief stikstofbehoefstig gewas (zie Ontwerpbesluit wijzigingen BGM, bijlage I) worden geteeld*.
- 3 Grasland op zand- en lössgronden en op klei- en veengronden mag wel worden vernietigd in de periode van 16 september tot en met 30 november. Er moeten dan direct aansluitend tulpen worden geplant.
- 4 Grasland op kleigrond (dus niet op veengrond) mag wel worden vernietigd in de periode van 1 november tot en met 31 december. Er moet dan wel als eerstvolgend gewas een ander gewas dan gras worden geplant of gezaaid.
- 5 Grasland mag het hele jaar door vernietigd worden als het gaat om grasland dat onderdeel is van kavelinrichtingswerken die zijn gebaseerd op:
 - a Een landinrichtingsplan vastgesteld volgens de artikelen 74 t/m 83 van de Landinrichtingswet.
 - b Een herinrichtingsplan vastgesteld volgens de artikelen 16 t/m 20 van de Herinrichtingswet Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën.
 - c Een reconstructieplan vastgesteld volgens afdeling 5 van de Reconstructiewet Midden-Delfland.
 - d Een reconstructieplan dat is vastgesteld overeenkomstig hoofdstuk 2 van de Reconstructiewet concentratiegebieden.

*Het gebruik van meststoffen op grond die na het vernietigen van de graszode is beteeld met de betreffende relatief stikstofbehoefstige gewassen mag, pas als uit een representatief grondmonster blijkt dat de aanwezige hoeveelheid stikstof onvoldoende is om te voldoen aan de behoefte van het desbetreffende gewas.

3.6.2 Uitvoering van herinzaai van grasland

Een goede werkwijze bij herinzaai is:

- 1 Kweek bestrijden wanneer dit voorkomt in de grasmat. Zeker in het voorjaar moet een voldoende lange wachttijd worden aangehouden.
- 2 Zodebewerking voor het ploegen.
 - Vernietig de oude zode bij voorkeur met een frees of aangedreven eg.
 - De werkdiepte is maximaal 5 cm.
 - De stukjes zode mogen na het frezen niet groter zijn dan 5 cm.
- 3 Ploegen en aandrukken.
 - Een ploegdiepte van 20 tot 25 cm is meestal voldoende.
 - Gebruik in combinatie met het ploegen een vorenpakker om de grond goed aan te drukken.
 - Op gronden met weinig draagkracht of waar een goede menging van verschillende bodemlagen gewenst is, heeft het gebruik van een spitmachine de voorkeur boven ploegen.
- 4 Storende lagen zo nodig breken met een vastetandcultivator.

- 5 Wanneer egalisatie nodig is, kan dit het beste gebeuren met laserapparatuur. Maak daarna de aangereden grond zaaiklaar met een rotorkoepel.
- 6 Bemestingstoestand op peil brengen. Doe dit op basis van voorafgaand grondonderzoek, waarbij de bodemlaag die het toekomstige zaaibed gaat vormen, is onderzocht.
- 7 Zaaibed en zaaien.
 - Zaaï graszaad op een diepte van 2 tot 3 cm op een aangedrukte ondergrond. De afdekkende laag grond moet los en kruimelig zijn.
 - Het maken van een zaaibed en het zaaien kan ook in één werkgang plaatsvinden. Dit kan met een zaaicombinatie, bestaande uit een grondbewerkingswerktuig (meestal een aangedreven eg) en een opgebouwde zaaïmachine. Dicht zaaien heeft de voorkeur, waardoor snel een gesloten zode ontstaat. Onkruidzaden hebben dan minder kans om te kiemen. Bij zaaien met een pijpenzaaïmachine (rijafstand 8 tot 9 cm) kan het gebruik van breedzaaïkouters de voorkeur hebben.
- 8 Voer alle voorgaande bewerkingen snel achter elkaar uit om uitdrogen van het zaaibed (vooral bij vroeg zaaien) zo veel mogelijk te beperken. Bij droge omstandigheden en bij een grover zaaibed is het zinvol om de grond na het zaaien met een rol aan te drukken.
- 9 Verbeter voor een duurzaam resultaat de ontwateringssituatie van het perceel, als dit te wensen overlaat.

3.6.3 Inzaai na voorgewas

Na de teelt van maïs moet op zand- en lössgronden direct aansluitend gras of winterrogge als vanggewas) worden geteeld. In het algemeen is de slagingskans goed. Soms zaaien veehouders nog laat gras in, bijvoorbeeld na de maïsoogst. Na eind september neemt de slagingskans af, met name op klei- en veengronden. Op de (drogere) zandgronden kan met redelijk succes nog tot rond half oktober worden ingezaaid.

3.6.4 Doorzaaien van grasland

Doorzaaien kan gewenst zijn op zware kleigrond en natte veengrond, en bij veel holle zoden en kale plekken als gevolg van de winter.

Zware kleigrond en natte veengrond

Deze gronden leveren bij het ploegen of spitten van grasland vaak problemen op. Op zware kleigrond is het moeilijk om een goed zaaibed te krijgen, terwijl op natte veengrond de draagkracht onvoldoende is. Op beide grondsoorten bestaat er kans op een slechte aanslag door uitdroging van het zaaibed. In dergelijke situaties heeft doorzaaien de voorkeur boven herinzaai.

Voorwaarden en werkwijze bij doorzaaien:

- Breng de waterhuishouding en de bemesting zo veel mogelijk op peil.
- Het land moet redelijk vlak zijn. Regelmatige glooiingen zijn geen bezwaar.
- In een bestaande, gesloten grasmat komt nieuw gras moeilijk tot ontwikkeling. Daarom is doodspuiten van de grasmat vaak gewenst, zeker als er veel slechte grassen voorkomen en bij meer dan 10 tot 15 procent kweek. Bestrijd kweekhaarden eventueel pleksgewijs. Doodspuiten voor herinzaai (= chemisch vernietigen) mag voor grasland op klei- of veengrond alleen in de periode van 1 februari tot en met 15 september.
- Maai de oude grasmat vóór het doorzaaien zo kort mogelijk en voer het gras af.

Afweiden is ongeschikt. Er blijven dan te veel grasresten achter, wat problemen geeft bij het doorzaaien.

- Doorzaaien in vochtige grond geeft het beste resultaat. Pas bij droogte zo mogelijk beregening toe. Dit kan al vóór het doorzaaien gebeuren. Regelmatig opnieuw beregenen is nodig om te voorkomen dat gekiemd zaad alsnog verdroogt. Augustus en de eerste helft van september zijn het meest geschikt voor doorzaaien.
- Een stikstofbemesting van 30 tot 45 kg N per hectare is voldoende. Gebruik bij aanwending van drijfmest niet meer dan 15 tot 20 m³ per hectare. Rijd de drijfmest bij voorkeur één tot twee dagen vóór het doorzaaien uit om de kans op korstvorming te beperken.
- Een zware bemesting is ongewenst. Dit bevordert de groei van de oude grasmat te veel en is ongunstig voor de chemische samenstelling van het jonge gras (kans op te veel kali en nitraat in het gras).
- Gebruik circa 30 kg Engels raaigras (diploïd) per hectare of 45 kg tetraploïd.
- Weid doorgezaaid grasland dat niet doodgespoten is, circa twee weken na opkomst (wekelijks) af. Dit bevordert de uitstoeling van het jonge gras, onderdrukt het onkruid en voorkomt een te sterke hergroei van de oude grasmat.

Holle zode of kale plekken

Wanneer het grasland door de winter veel heeft geleden, zal in het voorjaar sprake zijn van een erg holle zode of kale plekken. Ook in die situatie kan doorzaaien raadzaam zijn.

Aanbevelingen:

- Staat er minder dan één gezonde spruit Engels raaigras per dm², dan is doorzaaien aan te raden. Voorwaarde hierbij is een regelmatige verdeling van goede spruiten.
- Zaaï zo vroeg mogelijk in het voorjaar door, zodra de draagkracht van de grond voldoende is.
- Gebruik circa 30 kg Engels raaigras (diploïd) of circa 45 kg tetraploïd.
- Weiden of maaien in een jong stadium bevordert het uitstoelen van het gras.

3.6.5 Mengselkeuze van graszaad

Voor de inzaai of herinzaai van grasland worden meestal neutrale mengsels gebruikt. Een mengsel omvat diverse grassoorten of grastypen en eventueel witte klaver. De rassenlijstmengsels (Bg-mengsels) zijn geschikt voor inzaai van grasland. Het aandeel van de soorten en typen in de mengsels is weergegeven in gewichtprocenten. Het aantal zaden wordt echter mede bepaald door het korrelgewicht (zie tabel 3.4).

Graslandmengsels die voldoen aan bepaalde eisen, kunnen een extra of speciale aanduiding krijgen.

Rassenlijstmengsels

Dit zijn mengsels die voldoen aan de in de Rassenlijst genoemde procentuele samenstelling wat betreft de soorten en typen met de bijbehorende aanduiding (BG...) en uitsluitend A-, B- en N-rassen bevatten, zoals vermeld in het hoofdstuk Grasland van de Rassenlijst.

Oranjebandmengsels®

Dit zijn mengsels die zijn samengesteld uit de in het hoofdstuk Grasland van de Rassenlijst vermelde A-, B- en N-rassen van Engels raaigras, timothee, beemdlangbloem, veldbeemdgras (rassen van veldbeemdgras uit de Grasgids van Plantum NL zijn ook toegestaan) en witte kla-



Mengwoelen verlaagt het organischestofgehalte op 20 - 80 cm diepte. Dit verhoogt de draagkracht op ondiepe veengronden en humeuze tot venige zandgronden.

ver. Alleen licentiehouders (leden van Plantum NL) mogen oranjebandmengsels onder deze naam in het handelsverkeer brengen. Voor deze mengsels geldt geen vaste eis aangaande de samenstelling in gewichtsaandelen. Oranjebandmengsels kunnen wat betreft de soort- en/of typesamenstelling dan ook afwijken van Rassenlijstmengsels.

Certificering

Voor alle mengsels en ook voor losse rassen is certificering door de NAK verplicht. De afzonderlijke bestanddelen van een mengsel moeten volledig voldoen aan de eisen die zijn vermeld in het keuringsreglement van de NAK. Op het groene NAK-certificaat is onder andere het partijnummer en de datum van certificering aangegeven. Bij ongemengde gras- en klaverrassen is op het certificaat onder meer aangegeven: de rasnaam, de soort en het partijnummer. Wanneer de bestanddelen - volgens de monster- en partijkeuring - vrij zijn van kweek en duist, kan een mengsel bovendien worden voorzien van de aanduiding *Waardering I* op het NAK-certificaat.

In het seizoen 2004/2005 namen de mengsels BG 3, BG 4 en BG 11 respectievelijk 47, 22 en 27 procent van de hoeveelheid gecertificeerde rassenlijstmengsels in. Voor de mengsels met witte klaver was dit 3 procent.

Tabel 3.4 Samenstelling van rassenlijstmengsels voor grasland in gewichtsprocenten

Mengsel	Graslandmengsels Zonder witte klaver				Met witte klaver	
	BG 3	BG 4	BG 11	BG 12 ¹	BG 1	BG 5
Engels raaigras laat, diploïd	50%	36%	36%	-	32%	33%
Engels raaigras laat, tetraploïd	-	-	-	50%	-	-
Engels raaigras middentijds, diploïd	50%	36%	33%	-	32%	23%
Engels raaigras middentijds, tetraploïd	-	-	-	50%	-	-
Timothee weidetype	-	-	7%	-	-	7%
Timothee hooitype	-	28%	7%	-	24%	7%
Beemdlangbloem	-	-	14%	-	-	14%
Veldbeemdgras	-	-	3%	-	-	3%
Witte weideklaver	-	-	-	-	-	3%
Witte cultuurklaver	-	-	-	-	12%	10%
Zaaizaadhoeveelheid in kg/ha ²	25 - 40	25 - 40	25 - 40	40 - 55	25 - 40	25 - 40

Bron: Rassenlijst 2005

¹ Het mengsel BG 12 kan ook bestaan uit 30 procent Engels raaigras laat diploïd en 70 procent Engels raaigras middentijds tetraploïd.

² De zaaizaadhoeveelheid is onder andere afhankelijk van de toestand van het zaaibed en de inzaaitechniek. Bij gunstige omstandigheden kan met de kleinste zaaizaadhoeveelheid worden volstaan.

3.6.6 Inzaai van gras met witte klaver

Bij het inzaaien van een grasklavermengsel wordt ongeveer 4 tot 5 kg witte klaver gebruikt naast ongeveer 30 kg Engels raaigras. Dit komt overeen met het gewichtspercentage witte klaver in de graszaadmengsels BG 1 en BG 5 van respectievelijk 12 en 13 procent.

Om snel een optimaal aandeel witte klaver te krijgen, kunnen de volgende maatregelen worden genomen:

- Zorg voor een pH van 6 of hoger en een goede kalium- en fosforvoorziening van de grond (toestand 'voldoende'). Op zuurdere (veen)gronden is een bekalking voor de inzaai of het omhullen van het zaad met kalk gunstig voor een goede aanslag.
- Zaa klaver (maar ook timothee) niet dieper dan 1 cm. Sommige zaaimachines kunnen in één werkgang fijne zaden (klaver en timothee) ondieper zaaien dan het grovere graszaad.
- Gebruik 4 tot 5 kg klaverzaad naast 25 kg diploïd of 35 kg tetraploïd graszaad per hectare.
- Zaa in het voorjaar vanaf eind maart tot half april en na een voorvrucht in het najaar niet later dan half september.
- Zaa gras en klaver eventueel in één werkgang op gelijke diepte. De beste diepte is dan 1 tot 2 cm. Meng regelmatig het graszaad en klaverzaad in de zaaimachine om zaadontmenging tijdens het zaaien te voorkomen.
- Herinzaai heeft de voorkeur boven doorzaai.
- Voorkom overbeweiding of te zware maaisneden van de jonge grasmat in het eerste jaar.

- De bijdrage van klaver in de drogestofproductie neemt bij een jaarlijkse stikstofgift van meer dan 200 kg N per hectare (uit drijfmest en kunstmest) sterk af. Wees daarom terughoudend met de stikstofbemesting.
- Onkruidbestrijding met chemische middelen vraagt bijzondere aandacht, omdat klaver gevoelig is voor de meeste middelen.

3.7 GRASGROEI

De grasgroei per snede is sterk afhankelijk van het stikstofaanbod. Een 'normale' groei bestaat eigenlijk niet. Tijdens het groeiseizoen kunnen vele factoren de groei beïnvloeden, met name de weersomstandigheden (vocht en straling). De genoemde waarden en getallen in deze paragraaf zijn dan ook een richtlijn (normatieve waarden). In de praktijk kunnen door omstandigheden afwijkingen ontstaan. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de groei van de eerste snede en de groei van de overige sneden.

3.7.1 Groei eerste snede

De start van de groei is sterk afhankelijk van de temperatuur. Een hulpmiddel voor het bepalen van het tijdstip waarop de grasgroei in het voorjaar begint, is de temperatuursom (T-som). De T-som is de som van de gemiddelde etmaaltemperaturen na 1 januari, waarbij negatieve etmaaltemperaturen niet zijn meegeteld. Globaal wordt de hoogste opbrengst voor een weidesnede verkregen bij T-som 200. Maar het ene jaar is het andere niet. Zo wordt de T-som in sommige jaren uitzonderlijk vroeg bereikt (begin februari), al dan niet in combinatie met grote hoeveelheden neerslag. In het algemeen kan bij gunstige weersomstandigheden de bemesting vroeg aangewend worden.

Naast de T-som is de grondwaterstand in de winter van invloed op de groei van de eerste snede. De ontwateringssituatie van grond wordt ook wel uitgedrukt in de zogenoemde grondwatertrap (Gt). Ten opzichte van het maaiveld is per Gt een gemiddeld hoogste (GHG) en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) gedefinieerd. Een Gt van IV heeft een GHG van 50 cm minus maaiveld (mv). De GHG van andere Gt's zijn te vinden in het hoofdstuk Bodem en water. In nattere situaties (hoge grondwaterstanden) wordt de groei vooral in het voorjaar vertraagd, omdat deze gronden vaak koud blijven. Ook is de berijdbaarheid minder en nemen de beweidingsverliezen toe. In de periode van de eerste snede gaat de grasgroei erg snel. De planning van de eerste snede is dan ook wat moeilijker dan die van de overige sneden. De grasgroei van de eerste snede bij een gesloten gewas (maximale lichtonderschepping) wordt weergegeven in tabel 3.5.

Tabel 3.5 Opbrengst in kg droge stof per hectare van de eerste snede bij oplopende stikstofbemesting en een toenemend aantal groeidagen (datum)

Datum	Stikstofbemesting (kg/ha)							
	0	10	30	50	70	90	110	120
11 April	-	-	-	-	-	-	2	21
12	-	-	-	-	-	-	40	59
13	-	-	-	-	-	28	80	101
14	-	-	-	-	4	68	124	146
15	-	-	-	-	42	112	170	194
16	-	-	-	3	84	158	221	246
17	-	-	-	42	129	208	275	302
18	-	-	-	85	177	262	333	362
19	-	-	28	131	229	319	395	426
20	-	-	70	180	285	381	462	495
21	-	-	116	233	345	447	533	568
22	-	40	165	290	410	518	609	647
23	19	84	217	351	479	594	691	730
24	61	131	274	417	553	675	777	819
25	107	182	335	487	631	761	870	914
26	156	237	400	562	716	853	968	1.015
27	209	296	470	643	805	951	1.072	1.122
28	266	359	545	728	901	1.055	1.183	1.235
29	328	426	625	819	1.002	1.164	1.300	1.354
30	392	497	709	915	1.108	1.280	1.421	1.478
1 Mei	461	573	798	1.017	1.221	1.400	1.548	1.608
2	534	654	893	1.124	1.339	1.526	1.681	1.744
3	612	739	992	1.237	1.461	1.658	1.821	1.888
4	695	830	1.098	1.355	1.590	1.797	1.968	2.038
5	782	925	1.209	1.478	1.724	1.942	2.121	2.194
6	873	1.025	1.325	1.606	1.865	2.093	2.280	2.357
7	969	1.130	1.444	1.739	2.011	2.249	2.446	2.526
8	1.069	1.239	1.568	1.878	2.163	2.412	2.618	2.701
9	1.174	1.352	1.696	2.022	2.320	2.580	2.795	2.882
10	1.282	1.468	1.829	2.171	2.482	2.754	2.977	3.068
11	1.393	1.587	1.966	2.323	2.648	2.932	3.164	3.259
12	1.506	1.710	2.107	2.480	2.819	3.114	3.356	3.454
13	1.621	1.836	2.251	2.640	2.993	3.300	3.551	3.653
14	1.739	1.964	2.398	2.804	3.171	3.489	3.750	3.856
15	1.859	2.094	2.547	2.969	3.350	3.681	3.951	4.061
16	1.981	2.226	2.698	3.136	3.532	3.874	4.154	4.268
17	2.103	2.358	2.849	3.305	3.715	4.069	4.359	4.477
18	2.225	2.491	3.001	3.474	3.898	4.264	4.564	4.686
19	2.347	2.623	3.153	3.642	4.081	4.460	4.769	4.895
20	2.467	2.755	3.303	3.810	4.263	4.654	4.973	5.103
21	2.586	2.884	3.452	3.975	4.443	4.847	5.176	5.310
22	2.703	3.012	3.599	4.139	4.622	5.037	5.376	5.514
23	2.818	3.136	3.743	4.299	4.797	5.224	5.573	5.716
24	2.929	3.258	3.883	4.456	4.968	5.408	5.767	5.913
25	3.036	3.375	4.019	4.610	5.136	5.588	5.957	6.107

Bron: Grasmogroei-model, Praktijkonderzoek ASG

3.7.2 Groei overige sneden

De grasgroei tijdens het groeiseizoen is sterk afhankelijk van de stikstofbemesting, de vochtvoorziening (neerslag en verdamping) en in mindere mate van de temperatuur. Vooral in de maand juli verloopt de groei minder snel, waardoor het dan langer duurt voor een bepaalde streefopbrengst wordt bereikt. Tijdens het groeiseizoen, vanaf de langste dag, neemt de groeisnelheid af, onder andere door een kortere daglengte. Hierdoor is een bepaalde streefopbrengst niet meer te bereiken binnen een aanvaardbaar aantal groeidagen en wordt veelal lichter ingeschaard. In verband met de afnemende verteerbaarheid van het gras en een toename van bladafsterving is het verstandig om na maximaal 28 groeidagen in te scharen, ook al is de streefopbrengst dan nog niet bereikt. Dit geldt ook voor maaisneden na 42 groeidagen. De datum waarop het perceel vrijkomt, is de dag nadat de koeien zijn uitgeschaard of nadat er is ingekuild of gehooïd.

Correcties

Het graslandgebruik - weiden en maaien - heeft geen invloed op de groeisnelheid van gras. Na een snede van meer dan 2.000 kg droge stof per hectare treedt wel vaak een hergroei-vertraging op. Deze hergroei-vertraging is echter ook afhankelijk van de gewenste snedeopbrengst van de volgende snede. Voor zowel de voorgaande als de gewenste snede geldt: hoe zwaarder de snede, hoe groter de vertraging. Tabel 3.6 geeft een overzicht van de vertraging bij een aantal snedezwaarten. Tussenvallende snedezwaarten zijn lineair te interpoleren.

Tabel 3.6 Hergroei-vertraging in dagen

Gewenste opbrengst (kg ds/ha)	Opbrengst voorgaande snede (kg ds/ha)			
	2.000	3.000	4.000	5.000
1.000	0	2	3	4
2.000	0	2	4	6
3.000	0	3	6	9
4.000	0	4	8	12

Bron: Grasgroei-model, Praktijkonderzoek ASG

Groeisnelheid van een gesloten gewas

Een gesloten gewas (met maximale lichtonderschepping door het blad) wordt bereikt bij een opbrengst van ongeveer 1.200 kg droge stof per hectare. In tabel 3.7 staat een overzicht van de groeisnelheid bij een gesloten gewas in de verschillende maanden tijdens het groeiseizoen. Deze groei geldt bij een stikstofleverend vermogen van de bodem (NLV) van 140 kg N. Omdat er vanaf half september geen kunstmest meer wordt gestrooid, is de groei in oktober lager. Voor minder opbrengst zal de groeisnelheid meestal iets lager liggen. Deze snelheid is ook lager aan het begin van een snede, dus direct na maaien of na uitscharen.

De groeisnelheid van een gesloten gewas is onder andere van belang voor het berekenen van het totale grasaanbod van een weidesnede om de optimale perceelgrootte te kunnen bepalen. Het totale grasaanbod van een weidesnede bestaat uit het aanbod bij inscharen plus de

bijgroei tijdens beweiding. De bijgroei tijdens beweiding (gestoorde bijgroei) is globaal de helft van de ongestoorde bijgroei. De gemiddelde groeisnelheid tijdens het seizoen voor een weidesnede bij een jaargift van 400 kg stikstof bedraagt ongeveer 100 kg droge stof per hectare per dag. Bij een jaargift van 300 kg N is de gemiddelde groeisnelheid ongeveer 90 kg droge stof per hectare per dag. Tel per dag beweiding dus respectievelijk 50 of 45 kg droge stof per hectare op bij het aanbod op het moment van inscharen, bij een jaargift van 400 dan wel 300 kg N.

Tabel 3.7 Groeisnelheid (kg ds/ha/dag) bij een gesloten gewas tijdens verschillende perioden in het groeiseizoen en bij drie N-jaargiften

N-Jaargift	April/mei	Mei	Juni		Juli		Augustus		September		Oktober	
	Tot 15 mei	16 - 31	1 - 15	16 - 30	1 - 15	16 - 31	1 - 15	16 - 31	1 - 15	16 - 30	1 - 15	16 - 31
400	165	155	145	130	105	95	85	80	75	70	45	35
300	150	145	130	115	90	85	80	70	65	60	40	30
200	140	130	115	100	85	75	70	60	55	50	30	25

Om te kunnen bepalen wanneer een bepaalde hoeveelheid gras te verwachten is na een snede, is een groeidagentabel opgenomen (tabel 3.8). In deze tabel staat het gemiddeld aantal dagen dat nodig is voor het bereiken van een bepaalde streefopbrengst. Door extra goede of slechte weersomstandigheden kan het benodigde aantal enkele dagen meer of minder zijn.

Tabel 3.8 Benodigd aantal groeidagen voor het bereiken van diverse opbrengsten bij drie stikstofjaargiften en een variabele startdatum

Streefopbrengst (kg ds/ha)	Het perceel komt vrij op								
	N-jaar-gift	April 15 - 30	Mei 1 - 15	16 - 31	Juni 1 - 15	16 - 30	Juli 1 - 15	16 - 31	Aug. 1 - 15
1.700 (weidesnede)	400	21	22	22	23	24	25	26	29
	300	22	23	23	24	25	26	28	33
	200	23	24	24	26	27	33	37	41
2.300 (zomerstalvoeren)	400	25	26	27	28	29	31	33	42
	300	26	27	28	29	30	33	35	55
	200	27	29	30	31	32	40	48	-
3.500 (maaisnede)	400	31	32	33	34	36	43	46	56
	300	32	34	35	36	38	45	49	59
	200	33	35	37	40	48	56	-	-

Na half augustus neemt het aantal groeidagen sterk toe en wordt een bepaalde streefopbrengst vaak niet meer bereikt. Daarom is de groei na half augustus apart weergegeven in tabel 3.9.

Tabel 3.9 Opbrengsten (kg ds/ha) bij sneden waarvan de groei start na 15 augustus ¹

Perceel komt vrij op	N-Jaargift	Aantal groeidagen na vrijkomen van het perceel:							
		20	25	30	35	40	45	50	55
20 aug.	400	910	1.460	1.830	2.170	2.450	2.975	3.130	3.230
	300	853	1.118	1.660	1.968	2.225	2.420	2.810	2.925
	200	360	459	559	658	744	1.528	1.628	1.698
25 aug.	400	885	1.430	1.790	2.115	2.380	2.900	3.045	3.140
	300	826	1.076	1.615	1.908	2.150	2.335	2.805	2.896
	200	301	380	464	543	609	666	1.470	1.530
30 aug.	400	865	1.415	1.765	2.075	2.330	2.840	2.975	3.065
	300	804	1.044	1.580	1.858	2.090	2.263	2.388	2.473
	200	243	301	365	424	475	518	551	574
5 sept.	400	805	1.040	1.705	2.000	2.235	2.415	2.535	2.620
	300	744	959	1.495	1.753	1.963	2.125	2.235	2.313
	200	194	238	286	330	370	401	425	443
10 sept.	400	775	1.000	1.685	1.965	2.195	2.360	2.480	-
	300	714	918	1.458	1.703	1.903	2.050	2.158	-

¹ Elke opbrengst is bemest naar zijn eigen opbrengstcategorie.

Jaarproductie

De gestrooide hoeveelheid stikstof heeft invloed op de groeisnelheid en dus ook op de totale jaarproductie. Bij een hogere groeisnelheid kan in dezelfde tijdsperiode immers meer groeien, of wordt een bepaalde opbrengst eerder bereikt. Normatieve grasopbrengsten (bruto droge stof per hectare) bij drie stikstofjaargiften en vier NLV-waarden worden weergegeven in tabel 3.10. De voederwaarden van het gras bij drie stikstofjaargiften in de loop van het groeiseizoen staan in tabel 3.11.

Tabel 3.10 Jaarproducties (bruto ds/ha) grasland bij drie N-regimes en vier NLV-klassen

NLV-klasse	1 (300 kg/ha)		2 (230 kg/ha)		3 (200 kg/ha)		4 (140 kg/ha)		4 (140 kg/ha)	
	Veen, droog		Veen, nat		Zand humeus, normaal vochthoudend		Zand humeus, normaal vochthoudend		Zand humusarm, droog	
N-regime	Jaargift	Ds-opbr.	Jaargift	Ds-opbr.	Jaargift	Ds-opbr.	Jaargift	Ds-opbr.	Jaargift	Ds-opbr.
Max.	205	12.200	289	12.200	317	13.000	375	13.000	322	9.500
Max. - 100	91	11.100	176	11.100	215	12.100	275	12.100	228	8.900
Max. - 200		n.v.t.	92	10.000	114	10.700	175	10.700	144	8.000

Tabel 3.11 Voederwaarde van weidegras bij verschillende N-giften (dierlijke mest en kunstmest)

N-jaargift	Eerste snede		Overige sneden				Gemiddeld
	April - half mei		Mei - juni	Juni - juli	Aug. - sept.	Sept. - okt.	
400 kg	VEM	1.048	996	975	965	962	979
	DVE	101	99	100	104	110	103
	OEB	51	58	66	56	51	57
300 kg	VEM	1.037	990	968	958	955	972
	DVE	99	96	98	101	106	100
	OEB	41	41	47	42	34	41
200 kg	VEM	1.027	985	961	947	941	963
	DVE	97	94	95	98	100	97
	OEB	28	26	32	28	14	25

3.8 GRASLANDGEBRUIK

Het grootste deel van het grasland in Nederland wordt afwisselend gebruikt voor weiden en maaien. Houd voor een optimaal graslandgebruik rekening met een aantal zaken, afhankelijk van het tijdstip in het seizoen en de eventueel te weiden diergroep.

3.8.1 Weiden

In Nederland zijn in hoofdlijnen zes beweidingssystemen in gebruik: omweiden, standweiden, zomerstalvoeding, summerfeeding, rantsoenbeweiding en stripgrazen. Uit een enquête in 2004 gehouden onder vijfhonderd melkveehouders in Nederland blijkt dat 59 procent van hen omweiden toepast, 15 procent standweiden, 4 procent zomerstalvoeding, 9 procent summerfeeding, 11 procent rantsoenbeweiding en 2 procent stripgrazen. Omweiden is dus verreweg het meest gebruikelijke beweidingssysteem.

Bij *omweiden* wordt de perceelgrootte afgestemd op de grootte van het aantal melkkoeien. Uitgangspunt is vier dagen weiden per perceel, bij een grasopbrengst van 1.700 kg droge stof per hectare bij inscharen.

Bij *standweiden* wordt een koppel koeien langer geweid (variërend van drie weken tot drie maanden) op een veel groter perceel, waarbij de graslengte varieert van 8 tot 14 cm. Bij een grasaanbod hoger of lager dan het aantal melkkoeien kan het perceel kleiner of groter worden gemaakt of wordt het aantal dieren aangepast.

Zomerstalvoeding heeft als kenmerk dat de melkkoeien jaarrond op stal staan en dat in het groeiseizoen vers gras wordt gemaaid en direct gevoerd.

Bij *summerfeeding* staan de melkkoeien eveneens jaarrond op stal, maar het verschil is dat het gras niet vers wordt gevoerd, maar ingekuuld. De koeien krijgen in het groeiseizoen kuilvoer verstrekt.

Bij *rantsoenbeweiding* wordt voor elke beweiding 's morgens en 's avonds of per etmaal een vers stukje gras gegeven, aansluitend op het al beweide deel van het perceel.

Stripgrazen is grotendeels vergelijkbaar met rantsoenbeweiding. Het enige verschil is dat het al afgeweide deel van het perceel voor beweiding is afgesloten.

Koeien en pinken

De optimale snedezwaarte voor het inscharen van vee varieert. Uitgangspunt is dat de dieren altijd over voldoende weidegras van een goede kwaliteit kunnen beschikken en dat de verliezen binnen aanvaardbare grenzen blijven. Voor koeien en pinken bedraagt de optimale snedezwaarte bij inscharen tot eind augustus ongeveer 1.700 kg droge stof per hectare (grashoogte circa 15 cm). Daarna is het aan te raden 100 tot 200 kg droge stof per hectare lichter in te scharen in verband met de afnemende smakelijkheid van het gras. De grasopname blijft hierdoor beter op peil. Zorg daarom voor niet te lange groeiperioden. In verband met het toenemen van de verliezen mag niet zwaarder ingeschaard worden dan bij 2.100 kg droge stof per hectare of langere perioden dan een vijfdaagse beweiding (grashoogte circa 17 cm). Voorkom een (te) lange beweidingsduur. Pas de perceelgrootte aan de aantallen dieren aan voor een optimale beweidingsduur. Als advies voor een optimale beweidingsduur wordt voor melkkoeien maximaal vier dagen aangehouden. Voor pinken is het advies een beweidingsduur van zes dagen. Weid aan het einde van het weideseizoen bij voorkeur zó lang door dat de percelen niet te lang de winter ingaan. In theorie is dit bij een stopplengte van ongeveer 6 cm.

Kalveren

Kalveren moeten bij voorkeur weiden op etgroen. Etgroen is de eerste snede na een maaisnede. De optimale snedezwaarte bij inscharen bedraagt voor kalveren 1.600 kg droge stof per hectare, met een minimum van 1.000 en een maximum van 1.800 kg. Dit is mede afhankelijk van de leeftijd van de kalveren. Hoe jonger de dieren, des te lager de optimale inschaarhoeveelheid. Voorkom ook bij kalveren (te) lange beweidingsperioden. Wordt niet geweid op etgroen, besteed dan extra aandacht aan de preventieve bestrijding van maagdarmwormen en longwormen. Een preventieve longwormenting is altijd gewenst. Op wormgevoelige bedrijven moeten kalveren twee keer worden geënt: de eerste keer op een leeftijd van minimaal zes weken, de tweede keer vier weken later.

De kalveren kunnen 10 tot 14 dagen na de laatste enting de wei in. Vanaf een leeftijd van ongeveer honderd dagen kunnen ze geweid worden. De dieren moeten dan minimaal zes tot negen weken onafgebroken kunnen weiden. Deze tijd hebben ze nodig om voldoende immuniteit op te bouwen tegen infecties van maagdarm- en longwormen. Stal de kalveren uiterlijk half september op. Zowel de minimale als de maximale lengte van de weideperiode is sterk afhankelijk van de besmettingsdruk van de maagdarm- en longwormen. Bij een lichte besmetting kunnen de kalveren langer buiten blijven dan bij een zware besmetting. De besmettingsdruk neemt in de loop van het weideseizoen meestal toe.

Beweiding eerste snede

Het aantal percelen dat nodig is voor de eerste beweiding, is eenvoudig te bepalen. Bij een jaargift van 350 kg N en een normaal vochthoudende bodem duurt het ongeveer twintig dagen voor er op het eerst beweide perceel weer een weidesnede staat. Droogte, een lagere stikstofgift of andere factoren kunnen de groei negatief beïnvloeden. In dat geval is het aantal dagen voor het bereiken van een weidesnede meer (enkele dagen). Hierdoor zijn dus meer percelen voor de eerste snede nodig en kan er minder gemaaid worden. In een erg groeizaam voorjaar kan het aantal benodigde dagen kleiner zijn. Zorg dus voor voldoende weidepercelen om twintig dagen te kunnen overbruggen. Bij een vooraf berekende beweidingsduur van vier dagen per perceel, gaat het om vijf percelen ($20 : 4 = 5$). Inclusief het perceel van de start zijn er in totaal dus zes percelen nodig.

De grasgroei op de percelen in de eerste beweidingsronde moet trapsgewijs plaatsvinden, anders bereiken alle percelen gelijktijdig de optimale opbrengst. Bij een vierdaags omweidingssysteem moet er elke vier dagen een perceel in het optimale opbrengststadium verkeren.

Het aanleggen van deze zogenaamde groeitrappen kan op verschillende manieren:

- 1 Schaar de eerste percelen bij jonger gras in. Start vroeg met de beweiding en voorkom dat de laatste percelen in de eerste beweidingsronde bij een te hoge opbrengst (te lang gras) moeten worden ingeschaard. Begin met weiden zodra er circa 800 kg droge stof per hectare op het eerste perceel staat. Dit komt overeen met een gemiddelde graslengte van 8 tot 10 cm.
- 2 Maak gebruik van natuurlijke groeiverschillen. De meest eenvoudige manier voor het aanbrengen van groeitrappen is gebruikmaken van de al aanwezige, natuurlijke groeiverschillen tussen percelen. Meestal zijn deze verschillen te herleiden tot een verschil in ontwatering. Beweid de percelen met een slechte ontwatering bij voorkeur aan het einde van de eerste beweidingsronde.
- 3 Breng groeiverschillen aan door stikstofbemesting. Zijn de groeitrappen onvoldoende aan te brengen door toepassing van de punten 1 en/of 2? Breng dan de grasgroei terug door minder stikstof te strooien op de laatste percelen in de eerste beweidingsronde.

Beweidingsverliezen

Bij iedere vorm van graslandgebruik zijn verliezen onontkoombaar. De omvang van deze verliezen is afhankelijk van de diergroep, de beweidingsduur en het beweidingssysteem. Ook de ontwatering is van invloed. De verliezen bepalen het beweidingsrendement: de hoeveelheid geproduceerd gras die werkelijk beschikbaar is voor de koe. De beweidingsrendementen bij een optimale beweidingsduur staan in tabel 3.12. Onder grasaanbod wordt hier verstaan: nieuw gegroeid gras. Een weiderest is dus géén aanbod!



De groei tijdens beweiding is ongeveer de helft van de groei zonder beweiding.

Tabel 3.12 Beweidings- en maaiementen

	Weidedagen	Onbeperkt (O)	Beperkt (B)	Zomerstal (Z)
Melkkoeien	4	78%	83%	93%
Pinken	6	82%	n.v.t.	n.v.t.
Kalveren	11	80%	n.v.t.	n.v.t.

Opmerking bij tabel 3.12: het maaiement van 93 procent geldt bij meer dan 1.500 kg droge stof per hectare. Onder deze hoeveelheid nemen de laadverliezen toe met één procent per 100 kg afwijking van 1.500 kg. Bij minder dan 1.000 kg droge stof per hectare is het bijna niet mogelijk om te maaien voor zomerstalvoeding.

Bij korter weiden dan de adviesduur neemt het beweidingsrendement met ongeveer 0,5 tot 1 procent per dag toe. Bij langer weiden dan de adviesduur neemt het rendement met ongeveer 2,5 procent per dag af. De afwijkingen gelden alleen bij het inscharen in een normale weidesnede en wanneer het perceel goed wordt afgegraasd, dus zonder overmatige weideresten achter te laten. De maai- en opraapverliezen bij zomerstalvoeding bedragen 7 procent.

3.8.2 Maaien

Als het doel is om zo vroeg mogelijk in het groeiseizoen te weiden en het weiden het hele groeiseizoen wordt volgehouden, dan moet bij het systeem omweiden/rantsoenbeweiding/stripgrazing het maaien zoveel mogelijk in dienst staan van de beweiding. Kies het maaitijdstip daarom zodanig, dat het etgroen van de betreffende maaisnede op het juiste moment beschikbaar komt voor het vee. Voorkom een tekort of een overschot aan goed weidegras. Een overschot heeft tot gevolg dat een aantal percelen niet in het optimale weidestadium in te scharen zijn. Voorkom dit door niet meer percelen te maaien dan er in een week kunnen worden beweid. Meestal zijn dit twee tot drie percelen. Start met het maaien van de eerste snede als er minimaal 2.500 kg droge stof per hectare staat, om zo snel mogelijk over etgroen te kunnen beschikken. Dit is 10 tot 14 dagen na de start van de beweiding bij ongeveer 800 kg droge stof per hectare.

Maai de volgende blokken met tussenpozen van een week. Op deze manier komt ook het etgroen in blokken van een week na elkaar beschikbaar. In verband met het teruglopen van de graskwaliteit is het verstandig om in de eerste snede niet zwaarder te maaien dan bij 4.500 kg droge stof per hectare. Is dit niet mogelijk? Maai het perceel dan liever tweemaal achter elkaar, met een minimum van 2.500 kg droge stof per hectare voor de eerste snede. De optimale drogestofopbrengst van de latere sneden bedraagt 3.000 tot 3.500 kg per hectare. Probeer de maximale groeiduur te beperken tot ongeveer zes weken. Dit is vooral van belang tijdens perioden van droogte.

Om een aantal redenen wordt de laatste jaren afgeweken van maaien voor voederwinning in dienst van de beweiding. Dit gebeurt vooral in het voorjaar bij de eerste snede. Loonwerkers of veehouders maaien dan grote blokken in één keer. De redenen zijn respectievelijk besparing op loonwerkkosten en arbeidskosten. Deze werkwijze geeft bovendien minder organisatieproblemen voor de veehouder. Vaak wordt deze manier van voederwinning gecombineerd met niet-weiden (summerfeeding en zomerstalvoeding), melkkoeien later in het seizoen naar buiten doen en beperkt weiden (beperkt aantal uren per dag).

Maai bij voorkeur niet meer na half oktober om de kans op vorstschade te verkleinen. Bij zomerstalvoeding zal dit niet lukken. De kans op vorstschade aan de zode neemt toe naarmate later dan half oktober gemaaid wordt, en naarmate de opbrengst bij het maaien hoger is. Bossen bloten kan nog wel na half oktober. Wel oppassen voor nachtvorst. Houd ook rekening met de stikstof die nog vrijkomt uit de in augustus aangewende drijfmest. Trek deze hoeveelheid van de laatste kunstmestgift af en stop met strooien na half september. Zo wordt voorkomen dat er in het najaar een overschot aan gras ontstaat.

3.9 PERCEELGROOTTE

De optimale perceelgrootte is veelal een compromis tussen de bewerkbaarheid van de oppervlakte en de omvang van de beweidingsverliezen. Hoe groter het perceel, hoe eenvoudiger en goedkoper het te bewerken is. Ook geldt echter: hoe groter het perceel, hoe langer de beweidingduur en hoe groter de beweidingsverliezen. Een goed compromis is een beweidingduur van vier dagen voor het melkvee. Een belangrijke factor hierbij is de dagelijkse behoefte

aan vers gras. Een hogere melkproductie vraagt een hogere dagelijkse grasopname. Als er wordt bijgevoerd met andere producten, nemen de dieren minder gras op. Ook het beweidingsrendement is van invloed op de dagelijkse grasbehoefte. Bij een hoger rendement is minder gras per dag nodig, of kan met een kleinere oppervlakte worden volstaan. De benodigde oppervlakten (in ares per koe per dag) staan in tabel 3.13.

Tabel 3.13 Benodigde oppervlakte grasland per dier per dag (ares) bij verschillende beweidingssystemen en hoeveelheden bijvoeding (snijmaïs)

Systeem ¹	Bijvoeding (kg ds/dag)	Melkkoeien: melkgift (kg FPCM/jaar) ²			Pinken (gespreid afkalfpatroon)	Kalveren
		5.000	7.000	9.000		
O4	0	0,82	0,94	1,08	0,45	0,25
O4	3	0,59	0,74	0,9	-	-
B4	2	0,58	0,7	0,83	-	-
B4	4	0,46	0,59	0,73	-	-
B4	6	0,34	0,49	0,63	-	-
Z	0	0,51	0,59	0,67	-	-
Z	3	0,4	0,49	0,58	-	-

¹ O4 = omweiden 4 dagen, B4 = beperkt weiden 4 dagen, Z = zomerstalvoeding.

² FPCM = voor vet- en eiwitgehalten gecorrigeerde melk (meetmelk).

Bij een voorjaarskalvende veestapel is voor de kalveren en pinken iets minder oppervlakte nodig. Bij een najaarskalvende veestapel iets meer (respectievelijk 0,2 en 0,05 are per dag). In het geval van melkkoeien is er weinig verschil in benodigde oppervlakte per dier bij de verschillende afkalfpatronen. Het drogestofaanbod bij het inscharen van melkvee is 1.700 en 2.300 kg per hectare bij respectievelijk (on)beperkt weiden en zomerstalvoeding. Voor pinken en kalveren is dit respectievelijk 1.700 en 1.600 kg droge stof per hectare bij inscharen.

Voor een veestapel van 60 melkkoeien (met een jaargift van 8.000 kg) is bij een vierdaagse beweiding volgens het O4-systeem zonder bijvoeding dus een perceeloppervlakte nodig van: $60 \times 4 \times 0,5(0,94 + 1,08) = 242 \text{ are} = 2,42 \text{ ha}$.

Maar ook kunnen op een oppervlakte van 2,0 hectare bij een B4-systeem plus 2 kg droge stof bijvoeding $200 / (4 \times 0,83) = 60$ melkkoeien lopen (met een jaargift van 9.000 kg).

De perceeloppervlakte is ook te berekenen via het aantal dieren, de dagelijkse grasopname en het beweidingsrendement. De dagelijkse grasopname staat in tabel 3.14.

Naweiden met pinken

Het systeem van een kort aantal dagen voorweiden met melkkoeien en vervolgens een even lange periode naweiden met pinken, heeft als voordeel dat de melkkoeien het beste gras krijgen (zeker bij een O2 + O2 in vergelijking met een O4 of B4). Ook zal het totale beweidingsrendement iets hoger zijn dan bij twee afzonderlijke beweidingsgroepen. Een nadeel van naweiden met pinken is de extra arbeid. Bedenk bij het berekenen van de optimale perceelgrootte bij beweiding met melkvee en naweiden met pinken altijd, dat het aantal beweiden

dingsdagen voor beide groepen gelijk is. De in totaal benodigde oppervlakte is eenvoudig te bepalen door voor elke diergroep apart de benodigde oppervlakten af te lezen en deze bij elkaar op te tellen.

Voorbeeldberekening

Een veehouder wil 50 koeien (7.000 kg) twee dagen weiden volgens het O-systeem, gevolgd door 12 pinken die ook twee dagen weiden. De benodigde oppervlakte is dan: $(50 \times 2 \times 0,94) + (12 \times 2 \times 0,45) = 105 \text{ are} = 1,05 \text{ ha}$.

In de praktijk kan de oppervlakte nog iets kleiner zijn, omdat een paar procent winst is te behalen met het beweidingsrendement (dat niet is meegenomen in dit rekenvoorbeeld). Naweiden kan ook plaatsvinden met pinken én droge koeien, al of niet aangevuld met schapen.

Tabel 3.14 Netto-opname van vers gras in kg droge stof per dier per dag voor melkkoeien, pinken en kalveren bij diverse afkalfpatronen en graslandgebruikssystemen

Afkalf patroon	Grasland gebruiks systeem	Melkgevende koeien			Pinken	Kalveren beweiding	
		Productie (kg FPCM/koe/jaar)				Van 1 juni tot:	
		5.000	7.000	9.000		15 juli	1 okt.
Gespreid	O + 0	12,34	14,28	16,33	7,59	3,89	4,15
	O + 3	8,88	11,25	13,58			
	B + 2	9,29	11,26	13,27			
	B + 4	7,4	9,54	11,74			
	B + 6	5,5	7,85	10,18			
	Z + 0	10,7	12,37	14,14			
	Z + 3	8,14	10,05	12,04			
	Z + 6	5,54	7,74	9,94			
Voorjaar	O + 0	12,71	14,62	16,64	7,44	2,9	3,55
	O + 3	9,22	11,6	13,93			
	B + 2	9,55	11,45	13,44			
	B + 4	7,67	9,81	12			
	B + 6	5,79	8,12	10,48			
	Z + 0	10,99	12,62	14,36			
	Z + 3	8,47	10,44	12,41			
	Z + 6	5,93	8,23	10,44			
Najaar	O + 0	12,6	14,82	17,09	8,01	4,3	4,8
	O + 3	9,2	11,8	14,47			
	B + 2	9,62	11,79	13,99			
	B + 4	7,77	10,16	12,58			
	B + 6	5,92	8,56	11,14			
	Z + 0	10,76	12,57	14,43			
	Z + 3	8,2	10,32	12,5			
	Z + 6	5,6	8,03	10,44			

Bron: Melkveemodel, P-ASG

- FPCM = voor vet- en eiwitgehalten gecorrigeerde melk (meetmelk)
- O = onbeperkt weiden (dag en nacht)
- B = beperkt weiden ('s nachts op stal)
- Z = zomerstalvoeding (met vers gras)
- + o tot 6 = ruwvoerbijvoeding in kg drogestofopname per dier per dag

3.10 BESTRIJDING VAN ONKRUIDEN EN PLAGEN IN GRASLAND

Ook in grasland komen in meer of minder mate onkruiden en plagen voor. Dit geldt zowel voor nieuw ingezaaid als voor oud grasland. Onkruiden en plagen zijn nadelig voor de opbrengst en kwaliteit van het gras. Door een goede verzorging en een goed gebruik van het grasland is de schade aanzienlijk te beperken. Niettemin is soms een bestrijding nodig.

3.10.1 Onkruiden

Veel onkruiden kunnen zowel chemisch als niet-chemisch worden bestreden. Ook is er onderscheid in volveldse en pleksgewijze behandelingen. In het kader van het Meerjarenplan Gewasbescherming wordt gestreefd naar vermindering van het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen. Met pleksgewijze bestrijding, zowel chemisch als niet-chemisch, is ondertussen een aantal jaren ervaring opgedaan.



Ridderzuring

Volveldse chemische bestrijding

Groeistoffen moeten worden verspoten met circa 400 liter water per hectare, met een lage druk en een grove druppel. Pas op voor overwaaien van groeistoffen op andere gewassen. Voorkom ook dat gewasbeschermingsmiddelen in het slotwater komen. Spuit bij voorkeur bij groeizaam weer. Bespuitingen in de nazomer zijn vaak minstens zo goed als die in het voorjaar. In verband met de kans op schade aan het gras bij volveldstoepassing *nooit* meer dan de voorgeschreven hoeveelheid per hectare toedienen. Klaver wordt door de meeste groeistoffen ernstig beschadigd.

Pleksgewijze chemische bestrijding

Deze manier van onkruid bestrijden kan worden uitgevoerd met een rugspuit of met een onkruidstrijker. Een onkruidstrijker is een apparaat dat onkruiden aanstrijkt met een kleine hoeveelheid geconcentreerd bestrijdingsmiddel. Bij deze methode kunnen alleen middelen worden toegepast op basis van de werkzame stof glyfosaat (bijvoorbeeld Roundup), in een concentratie van 33 procent (twee delen water en één deel middel). Een onkruidstrijker is handzaam en is gemakkelijk mee te nemen naar het land. Van de onkruidplanten worden enkele bladeren (licht) aangestroken zonder het gras eromheen te raken. Zet het apparaat na afloop op z'n kop weg, totdat opnieuw een behandeling nodig is. De voordelen van het pleksgewijs bestrijden van onkruiden zijn dat er (veel) minder middel nodig is en er geen risico is van overwaaien van spuitvloeistof. Een onkruidstrijker is bovendien veel arbeidsvriendelijker dan een rugspuit en vraagt nog minder middel. Een nadeel van de onkruidstrijker is dat er slechts een beperkt aantal onkruidsoorten mee kan worden behandeld, namelijk distel, zuring en ruwe smele. Daarom heeft een pleksgewijze bestrijding weinig zin als er veel onkruidplanten verspreid op het perceel voorkomen. Bij het werken met een rugspuit kunnen dezelfde middelen worden toegepast als bij volveldsbestrijding.

Mechanische bestrijding

Ook zonder chemische middelen is een aantal onkruiden (redelijk) goed te bestrijden. Bestrijd vooral tijdig voor een positief resultaat, onder andere om zaadvorming te voorkomen. Herhaal de bestrijding vervolgens regelmatig. Maatregelen als maaien, bloten, intensief beweiden, wiedege gebruiken en uitsteken, zijn vooral bedoeld om de ontwikkeling van onkruid te beperken en de grasgroei te bevorderen.

Muur is te bestrijden door tijdig afweiden, maaien en bloten. Bij grote planten/pollen kan het gebruik van een wiedege of wiersmachine de hoeveelheid muur ook terugdringen.

Distels kunnen met regelmatig maaien, trekken of steken worden bestreden. Maaien bij vochtig weer bevordert het inrotten van de stengels.

Ridderzuring kan worden uitgestoken. Regelmatig maaien voorkomt het ontstaan van grote planten (schade aan de grasmat) en zaadvorming.

Herderstasje kan slecht tegen maaien. Onder normale groeiomstandigheden heeft één keer maaien zo veel effect, dat de meeste planten verstikken onder het gras. Kieming van nieuwe planten in een open zode blijft wel mogelijk.

Grote brandnetels zijn te bestrijden door maaien of uittrekken. Bij uittrekken zal een deel van de wortels worden meegenomen.

Ruwe smele (bentpollen) kan worden uitgestoken. Vaak zullen planten over het hoofd worden gezien, zodat een nieuwe behandeling op een later tijdstip nodig is. Rond oude bentpollen liggen vaak jonge planten. Oprapen en afvoeren is nodig om vermeerdering te voorkomen.

Kweek is gevoelig voor intensieve beweiding. In gebieden waar geen chemische middelen mogen worden toegepast, is de kweek via intensieve beweiding enigszins terug te dringen. Schaar dan wel steeds in een vroeg stadium in (bij 1.200 tot 1500 kg droge stof per hectare) en weid kort af. Maaien voor voederwinning moet bij voorkeur achterwege blijven vanwege de lange groeiduur van een maaisnede. Beweiding met schapen kan zeer effectief zijn. Als na een seizoen van intensieve beweiding de kweek is teruggedrongen en het overige gras een betere concurrentiepositie heeft gekregen, moet worden voorkomen dat de oude situatie opnieuw ontstaat. Voor de meest voorkomende onkruiden zijn in tabel 3.15 de herbiciden met hun toepassingstijdstippen vermeld. Die van kweek staan in tabel 3.16.

Tabel 3.15 Chemische onkruidbestrijding in grasland

Onkruid	Tijdstip van bestrijding	Middel + dosering per ha	Opmerkingen
Akkerdistel	Kort voor de bloei.	MCPA	
Boterbloem	Kort voor de bloei.	MCPA 500 g/l	
Grote brandnetel	Bij een lengte van 15 - 20 cm.	1,5 liter Starane 1,5 liter Garlon 4 E 3 liter mecoprop-p	Zo veel mogelijk pleksge- wijs toepassen.
Herderstasje	In rozetstadium vóór vorming van zaadstengels.	1,5 l Basagran 2 l MCPA	
Jacobskruid	Voor de bloei.	2 - 3 liter 2,4-D 4 liter MCPA	Jacobskruid is giftig voor vee!
Kamille	In jong gras vanaf driebladstadium.	2 - 3 liter Basagran	
Kraailook	Bij een lengte van circa 25 cm.	4 liter MCPA	Herhaling is noodzakelijk.
Kweek	Zie tabel 3.16	Glyfosaat	Vijf dagen na spuiten weiden of kuilen mogelijk. Na min. 10 dagen doorzaaien of frezen en daarna ploegen, eventueel overtopfrees en vervolgens weer gras inzaaien
Moeraspaardenstaart	Een week voor beweiding of vóór het maaien.	0,5 liter MCPA	Bespuiting regelmatig herhalen.
Muur	Als de muur het gras dreigt te verstikken.	1 liter Starane 75 - 99 ml Primus 1,5 - 2 liter mecoprop-p 2 - 3 liter Basagran 3 liter Basagran P Duplo 2,5 liter ethofumesaat 200 g/l	Mecoprop-p niet toegestaan tussen 1 sept. en 1 maart. Basagran niet na 1 oktober.
Ooievaarsbek	In rozetstadium.	2 liter MCPA	
Paardenbloem	Kort voor de bloei of in najaar op bladrozet.	99 ml Primus + 1 - 2 liter MCPA 2,5 liter 2,4-D 2 - 3 liter MCPA	
Paarse dovenetel of hoenderbeet	In najaar of vroeg in voorjaar voor de bloei.	3 liter Verigal D	Veiligheidsstermijn 4 weken niet tussen 1 sept. en 1 maart.

Bron: Gewasbescherming in 2005 in de Akkerbouw en veehouderij, DLV Plant BV

N.B. De beschikbare middelen, toelatingen, wachttijden en gebruiksvorschriften worden regelmatig aangepast. Lees dus altijd vooraf het etiket. Van de genoemde middelen zijn vaak ook andere merken verkrijgbaar met dezelfde samenstelling.

Onkruid	Tijdstip van bestrijding	Middel + dosering per ha	Opmerkingen
Ridderzuring	Kort voor het doorschieten van de bloemstengel, in het volle rozetstadium.	1,5 liter Starane 3 liter mecoprop-p 60 g Eagle	Mecoprop-p niet tussen 1 sept. en 1 maart. Bespuiting zonodig herhalen, als weer voldoende blad is gevormd. Bij voorkeur pleksgewijs toepassen. Eagle spaart klaver.
Russen (biezen)	Bij een lengte van 25 cm.	4 liter MCPA	Zorg voor goede ontwatering en bemesting.
Smeewortel	Eind september, begin oktober.	4 - 6 liter MCPA	
Smele (bentgras)	In het voorjaar, als de pollen groen worden.	3 - 4 liter glyfosaat 360 g/l	Vee uit de weide, gebruik een beschermkap.
Straatgras	Vanaf 3 weken na opkomst van het Engels raaigras in het najaar.	ethofumesaat 200 g/l 5 - 7,5 liter (10 liter bij > 15% humus)	Alleen in mengsels van Engels raaigras en timothee. Toepassen op vochtige grond. Klaver is zeer gevoelig.
Varkensgras	Alleen op jong varkensgras (minder dan vijf blaadjes).	1 liter Starane	
Veldzuring	Kort voor het doorschieten van de bloeistengel, in het volle rozetstadium.	3 liter MCPA 60 mg Eagle	Eagle spaart klaver.

Bron: Gewasbescherming in 2005 in de Akkerbouw en Veehouderij, DLV Plant BV

Tabel 3.16 Kweekbestrijding in grasland

Methode ¹	Werkwijze	Tijdstip	Opmerkingen
4 l glyfosaat in max. 400 l water per ha	<ol style="list-style-type: none"> Zorg voor een goed groeiend gewas. Spuiten van glyfosaat bij een kweeklengte van 10 - 15 cm. Na 5 dagen kan het gras worden beweid of gemaaid. 7 - 10 dagen na spuiten doorzaaien, frezen of ploegen. 	Juli t/m half sept.	Bestrijdt ook een groot aantal breedbladige onkruiden.

¹Welke methode wordt gekozen, hangt onder meer af van de bedrijfsomstandigheden, bijvoorbeeld het al of niet beschikbaar zijn van bepaalde werktuigen.

Wachttijden van herbiciden

De wachttijd geeft de tijd aan tussen de laatste bestrijding en het moment van oogsten of in de wei brengen van vee (zie tabel 3.17).

Tabel 3.17 Wachttijden van verschillende herbiciden

Werkzame stof	Merknaam	Wachtijd
Benazolin/MCPA ¹	Asepta Benzan	4 weken
Bentazon ¹	Basagran	1 week
Bentazon/mecoprop-p	Basafram P Duplo	1 week
Bifenox/mecoprop-p ²	Verigal D	4 weken
2,4D ²	Diverse merken	1 week
Ethofumesaat	Agrichem Ethofumesaat, Tramaf	2 weken
Fluroxypyr ¹	Starane 200	1 week
Glyfosaat	Diverse merken	5 dagen
Glufosinaat-ammonium	Diverse merken	1 week
MCPA	Diverse merken	1 week
Mecoprop-p	Diverse merken	1 week
Paraquat	Diverse merken	1 week

¹ Niet toegelaten in grondwaterbeschermingsgebieden.

² Van 15 oktober tot 1 april niet toegelaten in grondwaterbeschermingsgebieden.

3.10.2 Plagen

Verschiede plagen met het tijdstip van en het middel voor bestrijding zijn weergegeven in tabel 3.18.

Tabel 3.18 Plaagbestrijding in grasland

Plaag	Tijdstip van bestrijding	Middel + dosering per ha	Opmerkingen
Emelten: grauwe, pootloze larven van de langpootmug.	Kunnen reeds veel schade in de winter en vroege voorjaar geven. Vreten 's avonds en 's nachts aan wortels en stengelbasis.	Geen middelen beschikbaar.	
Mollen	Als schade wordt waargenomen.	Klemmen. Middelen op basis van aluminium of magnesiumfosfide.	Diverse typen. Bewijs van deskundigheid, afgegeven door de Arbeidsinspectie, is vereist.
Rouwvliegjarven	In de herfst opsporen d.m.v. pekelbad (zie bij Emelten).	0,3 l deltamethrin (Decis e.a.), 0,3 l esvenvaleraat (Sumicidin Super).	Vooraf grasland slepen. Regen kort na bespuiting is gunstig.
Veldmuizen	Bij waarneming van schade.	Finito-veldmuiskorrels.	Korrels in gangen leggen. Zorg ervoor dat vogels de korrels niet kunnen oppikken.

Bron: Gewasbescherming in 2005 in de Akkerbouw en Veehouderij, DLV Plant BV

Wachttijden van insecticiden

De wachttijd geeft de tijd aan tussen de laatste bestrijding en het moment van oogsten of van in de wei brengen van vee (zie tabel 3.19).

Tabel 3.19 Wachttijden van verschillende insecticiden

Werkzame stof	Merknaam	Wachttijd
Aluminiumfosfide	Diverse merken	3 dagen
Chloorpyrifos	Dursban vlb.	3 weken
Deltamethrin	Decis	2 weken
Esfenvaleraat	Sumicidin Super	2 weken
Magnesiumfosfide	Diverse merken	3 dagen
Parathion	Diverse merken	3 weken
Permethrin	Ambush	5 dagen

3.11 Grasland met (witte) klaver

Klaver is in grasland vooral gewenst door de levering van stikstof en de verhoogde smakelijkheid en eiwitvoorziening. Voor de biologische veehouderij is klaver in grasland onmisbaar voor een goede productie, omdat geen kunstmeststikstof mag worden gebruikt. In rotatie met andere gewassen kan grasklaver ook als belangrijke stikstofbron voor biologisch geteelde (akkerbouw)gewassen fungeren. Voor reguliere, niet-biologische veehouders biedt grasklaver echter ook de voordelen van stikstofleverantie en goede smakelijkheid van het gewas.

Voor- en nadelen van klaver in grasland

Klaver in grasland kan luchtstikstof (N_2) binden door symbiose met Rhizobiumbacteriën. De vastgelegde stikstof komt ten goede aan de grasgroei, waardoor bespaard kan worden op kunstmeststikstof. Grasland met veel klaver kan wel tot meer dan 200 kg N per hectare per jaar vastleggen.

Door het vastleggen van stikstof en daarmee ook eiwit in het bedrijf kan de grasklaverteelt een methode zijn waarmee het (biologische) bedrijf tot een goede graslandproducties kan komen met relatief geringe input van buiten het bedrijf.

Naast deze voordelen geeft een grasklavermengsel ten opzichte van puur gras met een matige bemesting minder roestaantasting, een betere smakelijkheid en vaak iets hogere voedervaarde. Dat verhoogt de opname en daarmee de dierproductie en scheelt krachtvoer.

Grasklaverteelt vraagt wel vakmanschap voor goede sturing van het klaveraandeel en inpassing in het rantsoen. Een te klein aandeel witte klaver geeft te weinig stikstofbinding met als gevolg te weinig grasgroei. Teveel klaver is ongunstig uit oogpunt van een gelijkmatige en optimale productie in het seizoen, stikstofverliezen en diergezondheid (meer kans op trommelzucht). Ook de draagkracht van de zode kan afnemen. Een evenwichtig aandeel gedurende een langere periode is moeilijk te realiseren.



Het optimale klaveraandeel is 30 tot 50 procent.

Aandeel klaver in grasland

Het optimale klaveraandeel voor percelen die afwisselend beweiden en gemaaid worden, is 30 tot 50 procent in de droge stof. Bij een aandeel hoger dan ongeveer 70 procent neemt de productie af en wordt veel stikstof niet benut. Een zeer globale vuistregel voor stikstofbinding is dat per procent (witte) klaver in de droge stof ongeveer 5 kg N per jaar wordt vastgelegd. Vanwege het groeiritme van (witte) klaver komt in de nazomer veel meer klaver voor dan in het voorjaar. Een klaveraandeel van 20% in het voorjaar kan wel oplopen tot 60 procent in de nazomer. Door overschatting van het klaveraandeel in het veld zal een klaverbedekking van ongeveer 60 procent in het veld overeenkomen met 40 procent klaveraandeel in de droge stof. Bij een intensieve beweiding is het klaveraandeel meestal duidelijk lager dan bij een beheer met uitsluitend maaien.

Inzaaien en introductie van klaver in grasland

- Zorg voor een goede bodemvruchtbaarheid voorafgaand aan de (her)inzaai. De pH moet minimaal 5 tot 5,5 zijn. Ook fosfaat en kali moeten op voldoende peil zijn. Op zure grond (bijvoorbeeld veengrond) kan een bekalking toch gunstig zijn voor de aanslag. Eventueel kan ingehuld klaverzaad worden gebruikt.
- Herinzaai is de beste manier om een optimaal klaveraandeel in het grasland te verkrijgen.
- Doorzaaien van bestaand grasland met (gras)klaver is ook mogelijk. Dit wordt vooral toegepast om het aandeel klaver te verhogen. In plaats van doorzaaien met een schijvenmachine kan ook met een strokenfrees worden doorgezaaid. De jonge klaverplantjes hebben dan minder concurrentie van de oude graszode.
- De beste zaaitijd is april of augustus na een voorvrucht. Bij inzaai in september, bijvoorbeeld na maïs, is het risico van mislukken groter. Klaver kan dan minder goed concurreren met gras.
- Voor een afwisselend beheer van weiden en maaien kan 25 tot 35 kg graszaad worden gebruikt en 3 tot 5 kg witte cultuurklaver. Voor grasland dat alleen wordt gemaaid kan rode klaver worden toegevoegd: ongeveer 4 kg voor diploïde en 6 kg voor tetraploïde rassen.

- Voor gemengd gebruik van weiden en maaien komen vooral de standvastige rassen van witte cultuurklaver in aanmerking. Voor pure beweiding onder droge omstandigheden zijn ook rassen van het weidetype geschikt.
- Voor de grascomponent in het grasklavermengsel kan de rassenkeuze gebaseerd worden op de goede rassen van Engels raaigras, laat en middentijds doorschietend.
- Bij inzaai kan eventueel een lichte drijfmestgift worden gegeven van 10 tot 20 m³ per hectare voor voldoende fosfaat- en kalibemesting.

Bemesting van grasland met klaver

- Bemesting van grasland met klaver moet gericht zijn op het verkrijgen en instandhouden van optimale aandelen van gras en klaver. Klaver zorgt voor stikstof en gras moet van de stikstof profiteren.
- Klaver stelt hoge eisen aan de fosfaat- en kalivoorziening. Met name op zandgronden kan kali snel beperkend zijn door de afvoer en eventuele uitspoeling. Vooral bij veel maaien kan snel een tekort aan kali ontstaan. Op andere grondsoorten zal fosfaat eerder beperkend zijn.
- Onttrekking van mineralen aan de bodem vindt vooral plaats door voederwinning. Met een maaisnede van 3.500 kg droge stof wordt ongeveer 25 kg fosfaat en ruim 100 kg kali per hectare onttrokken.
- Voor het verkrijgen van een goede eerste snede is een vroege drijfmestgift van ongeveer 20 tot 25 m³ gunstig. Het aandeel klaver wordt hierdoor licht negatief beïnvloed.
- Bij een goed klaveraandeel kan stikstofbemesting na de tweede snede achterwege blijven. De klaver zorgt in het verdere seizoen voor de nodige stikstof.

Bijsturing van het aandeel (witte) klaver in grasland

Een aantal maatregelen kan worden genomen om het aandeel klaver in grasland bij te sturen. Belangrijk hierbij is te weten welke maatregelen witte klaver en welke gras positief beïnvloeden. In het algemeen geldt als gunstig voor witte klaver:

- lage stikstofbemesting
- open zode als gevolg van een zware snede
- veel licht en zon. Schaduw in een lang grasgewas wordt relatief matig verdragen
- lichte snedes, met name in het voorjaar

In het algemeen geldt als gunstig voor gras (Engels raaigras):

- hoge stikstofbemesting
- intensieve beweiding
- hogere stoppellingte

De invloed van de zwaarte van een snede (licht of zwaar) is moeilijk aan te geven. Een grote rol speelt hierbij het groeistadium van het gras of de witte klaver op het moment van maaien. Bij een overheersend grasbestand kan een zware snede gunstig zijn voor de klaver, bij een overheersend klavergewas kan dit gunstig voor het gras uitpakken. Voor een goede groei moet witte klaver wel over voldoende (zon)licht beschikken.

Rode klaver is moeilijk te handhaven, is bij maaien beter standvastig en verdwijnt vooral bij langdurige intensieve beweiding.

3.12 VRUCHTWISSELING NA ELKAAR

Vruchtwisseling is het afwisselend telen van verschillende gewassen op eenzelfde perceel. Zo kan een aantal jaren gras opgevolgd worden door een jaar aardappelen, maïs, gras, etc. Voor de biologische landbouw is deze methode van telen essentieel, omdat de bestrijding van bodemgebonden ziekten en plagen tijdens de teelt vrijwel niet mogelijk is.

Vruchtwisseling op veehouderij- en akkerbouwbedrijven

Op melkveebedrijven wordt vaak grasland gewisseld met akkerbouwmatige teelten, die vaak een hoger saldo leveren dan gras, bijvoorbeeld poot- of consumptieaardappelen en bloembollen. Vaak is er al voldoende gras als ruwvoer voor het eigen bedrijf en kan maïs als ruwvoer relatief goedkoop worden aangekocht. Soms wordt gras geteeld op het akkerbouwbedrijf. Dit type vruchtwisseling vindt veelal plaats in gebieden waar zowel melkvee- als akkerbouwbedrijven zijn. Percelen worden hiervoor verhuurd of geruild. Vaak is deze vruchtwisseling interessant bij de grondtypes zand tot zavel.

Vruchtwisseling op biologische bedrijven

Op biologische bedrijven wordt vaak gewerkt met een vruchtwisseling van drie tot acht jaar gras-klaver, één tot twee jaar snijmaïs en één jaar graan ten behoeve van een optimale start voor de nieuwe gras-klaver. Het graan kan worden geoogst als geheleplantsilage (GPS) of als geplet graan. Beide manieren van oogsten zijn geschikt voor inkuilen. Als de grond zich ook leent voor de teelt van akkerbouwgewassen, zoals voederbieten en aardappelen, zal er een ander bouwplan ontstaan.

Inzaai na voorvrucht

Inzaai van een gras- en klavermengsel na snijmaïs in september/oktober is niet optimaal voor de ontwikkeling van de klaver in het gras. Door een vroeg maïsras te kiezen, kan eerder worden ingezaaid. Eventueel kan een andere voorvrucht worden gebruikt. Met name graan, wortels en vroege aardappelen lenen zich ook goed als voorvrucht voor een grasklavermengsel.

3.13 MAÏS

De omvang van het totale areaal maïs is in Nederland vanaf 1970 gestaag gestegen tot ongeveer 240.000 hectare en lijkt zich de laatste jaren op dit niveau te stabiliseren (tabel 3.20). De uitbreiding is onder andere beïnvloed door de komst van zeer vroege rassen, waardoor ook in het Noorden en Westen van Nederland maïsteelt mogelijk is.

De komst van daarvoor geschikte rassen heeft de teelt van krachtvoer, (mengvoer)vervangende gewassen als maïskolvensilage (MKS), Corn Cob Mix (CCM) en korrelmaïs mogelijk gemaakt. Er heeft een verschuiving plaatsgevonden van middenvroeg tot middenlate rassen naar vroege en zeer vroege rassen voor snijmaïsteelt.

Sinds 1996 zijn de snijmaïsrassen ingedeeld in twee groepen:

- 1 zeer vroege tot vroege rassen
- 2 vroege tot middenvroeg rassen

Tabel 3.20 Meerjarig overzicht van het maïsareaal en verdeling in typen en vroegheidsgroepen

Totale oppervlakte	1991	1995	2000	2001	2002	2003	2004
In ha (maïs totaal)	216.416	233.227	232.838	238.719	244.787	248.511	253.677
Snijmaïs (%)	93	93	88	86	87	87	88
CCM/MKS (%) ¹	2	3	3	3	3	3	3
Korrelmaïs (%) ¹	5	4	9	11	10	10	9
Opp. maïs per vroegheidsgroep in %²							
Zeer vroeg	19	50	15	20	25	20	³
Vroeg	18	25	55	60	52	57	³
Midden-vroeg	63	25	30	20	23	23	³

¹ Van de oppervlakte korrelmaïs, CCM en MKS wordt elk jaar ook een gedeelte als snijmaïs geoogst.

² Inclusief het areaal aan CCM, MKS en korrelmaïs.

³ Geen afzonderlijke gegevens beschikbaar.

Het doel waarvoor maïs wordt geteeld, is niet altijd gelijk. De teelt kan gericht zijn op de productie van ruwvoer (snijmaïs) of op de productie van een voer ter vervanging van mengvoer (MKS, CCM, korrelmaïs). Hierna volgt een korte beschrijving van de vormen waarin maïs wordt geoogst.

Snijmaïs

Hierbij wordt de gehele plant vanaf een hoogte van circa 10 tot 15 cm geoogst, afhankelijk van de vlakligging van het perceel. Een kortere stopplengte is niet gewenst i.v.m. aanklevende grond en mede daardoor verlaging van de voederwaarde. Een hakselaar verkleint het gewas tot stukjes van 6 tot 8 mm lengte. Vervolgens wordt de snijmaïs ingekuuld. Snijmaïs is na gras het belangrijkste gewas voor de melkveehouderij.

Maïskolvensilage (MKS)

Bij MKS wordt de kolf met een deel van de schutbladeren en soms ook een deel van de kolfsteel gehakseld en ingekuuld. MKS is een geschikt voedermiddel voor rundvee. Voor varkens is het product te grof en bevat het te veel ruwe celstof.

Corn Cob Mix (CCM)

Bij CCM wordt niet de gehele kolf geoogst, maar alleen de korrels en een kleiner of groter deel van de spil. Aansluitend op de oogst met een maaidorser wordt het product vermalen en ingekuuld. Wanneer de CCM voldoende vermalen is en voldoet aan bepaalde criteria aangaande het ruwecelstofgehalte, is het zeer geschikt als voer voor varkens. Afhankelijk van de soort varkens waarvoor het bestemd is, mag CCM 25 tot 50 procent spil bevatten. Voor rundvee is een grovere maling en 100 procent spil in de CCM gewenst.

Korrelmaïs

Bij korrelmaïs gaat het om de droge korrel. Het gewas wordt geoogst met een maaidorser en vervolgens nagedroogd tot een vochtgehalte van 16 procent. Mengvoerfabrikanten kunnen korrelmaïs, en ook CCM, gebruiken als grondstof voor mengvoer. De korrel wordt vooral gebruikt voor pluimveevoeders.

Bij de oogst van MKS, CCM en korrelmaïs blijft er, vergeleken met snijmaïs, 40 tot 55 procent van de drogestofproductie op het perceel achter in de vorm van bladeren en stengels.

3.14 RASSENKEUZE BIJ MAÏS

De Rassenlijst voor landbouwgewassen kent aparte tabellen voor rassen die in aanmerking komen voor de bestemming snijmaïs, korrelmaïs, CCM of MKS. De lijst geeft uitvoerige informatie over de landbouwkundige eigenschappen van de beproefde rassen. Bij de keuze van rassen spelen vooral bedrijfsomstandigheden, grondsoort en bestemming van het product een grote rol. Wanneer de bestemming bij het zaaien nog niet bekend is, verdient het aanbeveling een ras te kiezen dat geschikt is voor korrelmaïs of CCM en 80.000 tot 85.000 planten per hectare aan te houden. Eventueel kan dan later alsnog worden besloten het gewast als snijmaïs te oogsten. Het omgekeerde, dus een snijmaïsras zaaien en die later als korrelmaïs oogsten, is meestal geen succes. Bij de rassenkeuze van vooral korrelmaïs, CCM en in mindere mate MKS, is het vermogen om snel af te rijpen zeer belangrijk. Dit geldt sterker naarmate noordelijker wordt gezaaid. Het is van belang dat de gekozen maïsrassen weinig gevoelig zijn voor legering en stengelrotaantasting om een goede oogstbaarheid te hebben. Ze worden namelijk niet alleen eerder gezaaid, maar ook twee tot drie weken later geoogst.

3.15 MAÏS ZAAIEN

Als maïs na grasland geteeld wordt dan is het tijdstip van frezen van belang om de mineralisatie van de gescheurde gras-klaverzode op gang te laten komen. Afhankelijk van het tijdstip van zaaien en de bodemtemperatuur moet dit drie tot zes weken voor de maïsinzaai gebeuren.

Zaadiepte

De geadviseerde zaadiepte bedraagt:

- op normaal vochthoudende grond 4 tot 5 cm
- op droogtegevoelige grond 5 tot 6 cm

Wanneer een mechanische onkruidbestrijding (bijvoorbeeld wiedege) voor opkomst wordt toegepast, is het beter ook op ongeveer 6 cm diepte te zaaien. Tevens moet het zaaibed zo vlak mogelijk zijn.

Zaaimethoden

Maïs zaaien gebeurt in het algemeen op een rijafstand van 75 cm. De opkomst van rijonafhankelijke oogstmethoden geeft meer mogelijkheden voor andere zaaiverbanden, zoals zaaien op nauwere rijafstand (50 of 37,5 cm), stereozaai, deltazaai en ruitzaai. De invloed op de opbrengst van deze zaaiverbanden is echter beperkt tot 1 of 2 procent. Nadeel van vernauwing van de rijafstand is dat de mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding afnemen: de ruimte voor een bewerking tussen de rijen wordt eveneens kleiner. Met een rijenspuit is de besparing op chemische middelen geringer dan bij een rijafstand van 75 cm. Daarnaast is vanuit het oogpunt van minimale grondbewerking ervaring opgedaan met breedwerpig zaaien en zaaien in groenbemester of gras(-klaver)zode. De resultaten zijn wisselend. Momenteel wordt zaaien op ruggen onderzocht. De achterliggende gedachte hierbij is om bij natte omstandigheden nog langer te kunnen oogsten en een betere mineralenbenutting bij maïs te verkrijgen.

Zaaidatum

Zaai maïs bij voorkeur zo snel mogelijk na 20 april. Eerder zaaien wordt afgeraden in verband met de op dat moment nog lage bodemtemperatuur en de grotere kans op schade door nachtvorst. Tijdig zaaien is met name bij de teelt van korrelmaïs van groot belang om zo een langer groeiseizoen te verkrijgen en een voldoende hoog drogestofgehalte te halen. De huidige snijmaïsrassen kunnen wat later gezaaid worden. Een vuistregel vanuit oud onderzoek is dat elke dag later zaaien na 1 mei 80 tot 100 kg droge stof per hectare minder opbrengst geeft. Deze regel lijkt voor het huidige rassenassortiment niet meer te gelden. Uit onderzoek van het PPO naar het effect van vals zaaibed bleek later zaaien (tot 10 of 15 mei) nauwelijks effect te hebben op de opbrengst. Op Praktijkcentrum Cranendonck werd drie jaar lang het voorjaarsgebruik van vanggewassen onderzocht. Half mei zaaien in combinatie met voorafgaand oogsten van een vanggewas en wat later oogsten gaf zelfs de hoogste maïsoopbrengst. Het lijkt erop dat de langere groeiperiode aan het eind van het seizoen meer opleverde dan een langere periode aan het begin. Wel was de voederwaarde lager, met name door een lager zetmeelgehalte (kolfaandeel).

Economisch optimaal plantgetal (standdichtheid)

Door rekening te houden met de voederwaardeopbrengsten en de kosten van het zaaizaad is een economisch optimale standdichtheid te berekenen. Tabel 3.21 toont de gewenste standdichtheid voor maïs. Hierbij is onderscheid gemaakt naar de mate van bladrijckdom van de maïsrassen. De bladarme rassen (in het algemeen vroege en korte rassen), laten bij een lage standdichtheid meer zonlicht onbenut dan bladrijke rassen. De bladarme rassen kunnen daarom wat dichter worden gezaaid.

Zaaitabel

Om de gewenste plantdichtheid te bereiken moet - afhankelijk van het zaaitijdstip - 0 tot 15 procent extra zaad worden gezaaid. Bij een gelijke rijafstand neemt hier de zaaiafstand in de rij af. In tabel 3.22 staat welke zaaizaadhoeveelheden en zaaiafstanden nodig zijn om het gewenste plantaantal te bereiken.

Tabel 3.21 Gewenste standdichtheid voor maïs (aantal planten per ha)

Groeiomstandigheden: Rastype:	Gemiddeld tot gunstig		Ongunstig ¹	
	Snijmaïs	Kolvenmaïs ²	Snijmaïs	Kolvenmaïs ²
Bladarm	110.000	100.000	100.000	70.000 - 80.000
Normaal	100.000	90.000	90.000	70.000 - 80.000
Bladrijk	90.000	80.000	80.000	70.000

Bron: Handboek snijmaïs, 2005 en PAGV 1991, verslag nr. 117

¹ Ongunstig zijn: verlate zaai, droogtegevoelig perceel, Noord-Nederland.

² MKS, CCM, korrelmaïs.

Tabel 3.22 Zaaizaadhoeveelheden en zaaiafstanden bij een rijafstand van 75 cm

Zaaitijdstip:	Vóór 1 mei		1 t/m 15 mei		Na 15 mei	
Toeslag (%):	Circa 15%		Circa 10%		0 - 5%	
Gewenst aantal/ha	Aantal zaden/ha	Afstand in de rij (cm)	Aantal zaden/ha	Afstand in de rij (cm)	Aantal zaden/ha	Afstand in de rij (cm)
70.000	81.000	16,6	77.000	17,3	72.000	18,5
80.000	92.000	14,5	88.000	15,2	82.000	16,3
90.000	104.000	12,9	99.000	13,5	92.000	14,5
100.000	115.000	11,6	110.000	12,1	103.000	12,9
110.000	127.000	10,5	121.000	11,0	113.000	11,8
120.000	138.000	9,7	132.000	10,1	123.000	10,8

Hulptabel bij tabel 3.22

Afstand in de rij (cm)	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Planten/10 m rijlengte	100	91	83	77	71	67	63	59	56

Bron: Handboek snijmaïs, 2005

Bijzaaien of overzaaien

Diverse oorzaken kunnen aanleiding geven tot een lagere standdichtheid dan bedoeld is. In dat geval rijst de vraag op of er bijgezaaid moet worden. De standdichtheid waarbij de voordelen van bijzaaien (tot aan de gewenste dichtheid) opwegen tegen de zaaizaad- en loonwerkkosten is gemiddeld 45.000 planten/ha, maar varieert afhankelijk van weersomstandigheden en prijsverhoudingen van 30.000 tot 60.000 planten/ha. Soms is volledig overzaaien nodig. Bij minder dan 20.000 planten/ha is overzaaien te verkiezen boven bijzaaien. In welke situaties bijzaaien of overzaaien economisch gezien zinvol is, staat in tabel 3.23.

Tabel 3.23 Keuze van overzaaien en bijzaaien, afhankelijk van het aantal planten per ha of per rijlengte

Activiteit	Planten per ha	Planten per 10 m rij
Overzaaien	< 20.000	< 15
Bijzaaien	20.000 - 30.000	15 – 23
Meestal bijzaaien	40.000 - 50.000	30 – 38
Alleen bijzaaien in een vroegstadium	50.000 - 60.000	38 – 45
Niet bijzaaien	> 60.000	> 45

Voor bijzaaien geldt:

- Zo spoedig mogelijk en bij voorkeur met een zeer vroeg ras.
- 10 cm naast de bestaande rij.
- Waar nodig uitdunnen.

Voor overzaaien geldt:

- Zo spoedig mogelijk en bij voorkeur met een zeer vroeg ras.
- Geen nieuw zaaibed maken in verband met extra vochtverlies.
- Bespuitingen hoeven niet te worden herhaald.

3.15.1 Grasonderzaai

Vanaf 1 december 2005 is op zand- en lössgronden verplicht na de teelt van maïs direct aansluitend gras of winterrogge te telen. Dit biedt voordelen voor de mineralenbenutting, bescherming van de bodem tegen regen en wind en organische stofvoorziening. Voor gras is met name Italiaans raaigras geschikt. Dit kan ingezaaid worden tot half oktober. Na half oktober komt winterrogge in aanmerking. Een andere mogelijkheid is om gras in de maïs te zaaien, de zogenaamde onderzaai.

Aanbevelingen voor grasonderzaai:

- Zaai wanneer de maïs 40 tot 50 cm hoog staat. Dit is meestal vijf tot zes weken na het zaaien. Door de snellere groei heeft Italiaans raaigras de voorkeur boven Engels raaigras. Er kan dan iets later worden gezaaid. Zaai met een pijpenzaaimachine vier tot vijf rijen gras tussen de rijen. Laat aan weerszijden van de maïsrijen 15 cm vrij van gras door enkele pijpen op te trekken.
- Zaai op een diepte van 1 tot 2 cm.
- De aanbevolen zaaizaadhoeveelheid per hectare hangt af van de gebruikte grassoort. Voor Italiaans raaigras wordt 25 tot 30 kg per hectare aanbevolen.
- Onkruidbestrijding is mogelijk door voor en vlak na de opkomst van de maïs volvelds te wieden. Pas in de rij een chemische onkruidbestrijding toe. Tussen de rijen kan tot het moment van graszaaien worden geschoffeld.
- Door de beperkte mogelijkheden van chemische onkruidbestrijding zijn percelen waarop veel moeilijk te bestrijden onkruiden voorkomen (bijvoorbeeld hanenpoot), niet geschikt voor grasonderzaai.
- Op droogtegevoelige percelen kan grasonderzaai aanleiding geven tot (sterke) opbrengstvermindering van de maïs.
- Gebruik vroege en zeer vroege maïsrasen.
- Werk in het voorjaar het wintergewas (gras, rogge) tijdig onder: uiterlijk 1 april. In het voorjaar nog een snede oogsten is riskant voor de vochtvoorziening en wordt daarom, zeker in een droog voorjaar, afgeraden.
- Houd rekening met de vrijkomende hoeveelheid stikstof uit het wintergewas. Deze bedraagt circa 25 kg N per 10 cm gewashoogte. Ongeveer 50 procent hiervan komt tijdig beschikbaar voor het nieuwe hoofdgewas.

3.16 BESTRIJDING VAN ZIEKTEN, PLAGEN EN ONKRUIDEN IN MAÏS

Telers van maïs hebben vooral te maken met diverse onkruiden, maar ook met ziekten en plagen. De schade aan de maïs kan daardoor aanzienlijk zijn. Voor de bestrijding van onkruiden, ziekten en plagen zijn diverse methoden en middelen beschikbaar. In het kader van het Meerjarenplan Gewasbescherming wordt gestreefd naar vermindering van het gebruik van chemische middelen.

3.16.1 Onkruiden

Onkruidbestrijding in maïs hoeft geen probleem te zijn. Hiervoor zijn veel mechanische en chemische methoden en middelen beschikbaar. Het is echter zaak om tijdig de juiste methode of het meest geschikte middel in te zetten. In de praktijk levert dit nog wel eens problemen op, omdat maïs vaak in loonwerk wordt geteeld en de percelen niet regelmatig worden gecontroleerd. De invloed van de hoofdgrondbewerking wordt soms onderschat. Een kerende grondbewerking 'begraaft' resten van gewas en onkruid. Onkruiden die zaad hebben gevormd, worden diep weggestopt en kiemen daar niet. Een hoofdgrondbewerking met cultivator, spitfrees of spitmachine werkt gewas en onkruidresten veel minder in de grond, met als gevolg dat er in het voorjaar meer onkruid kiemt.

Bestrijding

In de praktijk wordt vaak een combinatie van een mechanische en chemische bestrijding toegepast. De mechanische bestrijding wordt dan meestal beperkt tot één keer. Dit kan zijn: eggen tussen zaaien en opkomst of schoffelen, soms met aanaarden als de maïs ongeveer vier bladeren heeft. Deze bewerkingen zorgen er wel voor dat de periode waarin onkruiden chemisch kunnen worden bestreden wordt verkort. Zodoende kan met lagere doseringen worden volstaan. Bodemherbiciden die lang in de bodem achterblijven, kunnen ook achterwege blijven of in een lagere dosering worden gebruikt. Mechanische bestrijding en lage doseringen zijn vereist om aanspraak te kunnen maken op de volledige maïspremie. Deze zogenoemde cross-complianceregelgeving (minder middel in ruil voor subsidie) geldt tot 1 januari 2006. Bij de invoering van de regeling daalde het herbicidengebruik in de maïsteelt drastisch. Alle adviezen van bestrijdingsmiddelenfabrikanten zijn nu gericht op het toepassen van minder dan één kg werkzame stof per hectare. Na 1 januari 2006 wordt de maïspremie ontkoppeld en wordt dan onderdeel van het toeslagrecht per hectare.

Mechanische onkruidbestrijding

Houd bij het zaaien al rekening met mechanische onkruidbestrijding.

- Het zaaibed moet vlak liggen en goed bezakt zijn, zodat er geen diepe sporen ontstaan.
- Het zaad moet gelijkmatig op een diepte van 5 tot 6 cm liggen.
- De rijenafstand moet overal gelijk zijn voor mechanische onkruidbestrijding tussen de gewasrijen.

Mechanische onkruidbestrijding tussen zaaien en opkomst

Kiemende onkruiden en kiemplanten kan men in deze periode met volvelds eggen bestrijden. De egdiepte moet kleiner zijn dan de zaaidiepte. Als de tanden van de eg het kiemende zaad raken, worden planten uit de grond getrokken. De rijnsnelheid kan hoog zijn (12 km/uur) en de werkbreedte van de eg is niet gelimiteerd door de zaaibreedte. Met een brede eg, 18 meter, en hoge snelheid kan men een hoge capaciteit halen. Op grote percelen kan 1 ha in minder dan 5 minuten worden geëgd.

Mechanische onkruidbestrijding na opkomst

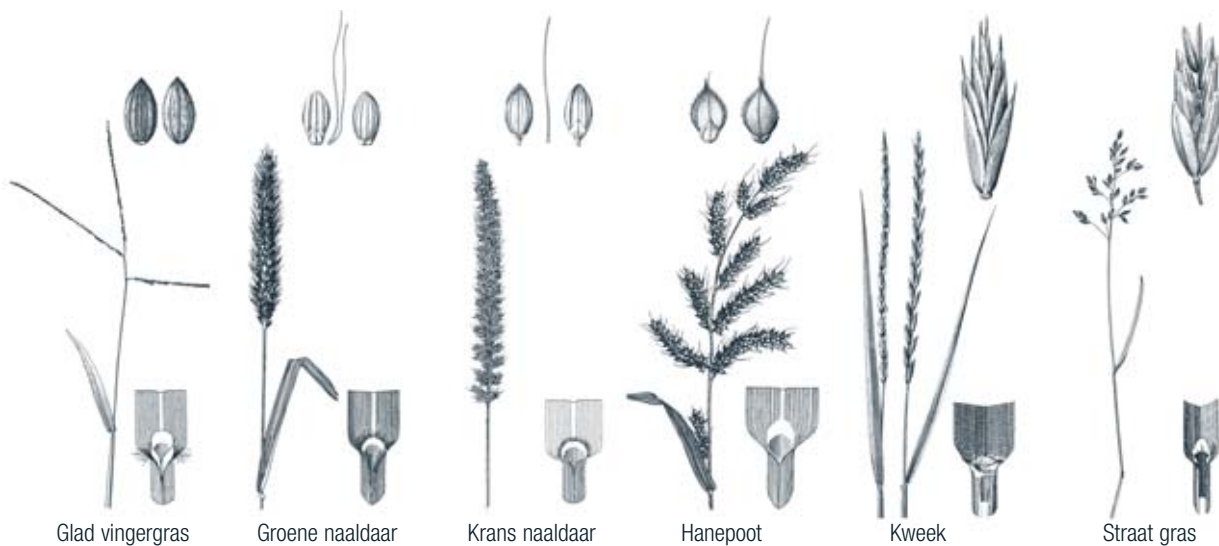
Eggen na opkomst heeft een risico van gewasbeschadiging. Van jaar tot jaar verschilt de gevoeligheid. Bij warm en groeizaam weer zijn de planten weinig gevoelig en groeien bovendien snel door het gevoelige stadium heen. Voor het beste effect moet men de afstelling en rijnsnelheid aan grond en gewas aanpassen. Eggen bestrijdt alleen kleine onkruiden (kiem-

planten). Op wortelonkruiden heeft eggen geen bestrijdend effect. Wordt eggen te lang uitgesteld en zijn onkruiden groter dan het kiemplantstadium, dan is schoffelen effectief. Volledig mechanische onkruidbestrijding van maïs vraagt gemiddeld vijf bewerkingen: driemaal eggen en tweemaal schoffelen waarvan tenminste eenmaal met aanaarden.

Chemische onkruidbestrijding

Om het meest geschikte middel of een combinatie van middelen te kiezen moet de teler weten welke onkruiden op het perceel voorkomen. Vooral het onderscheid tussen grasachtige onkruiden is moeilijk. Hanenpoot, glad vingergras, harig vingergras, groene naaldaar en kransnaaldaar lijken vooral als kiemplant veel op elkaar. Maar ook kiemplanten van breedbladige onkruiden zijn moeilijk te onderscheiden. DLV heeft een cd-rom uitgegeven met de beschrijvingen en afbeeldingen van de meest voorkomende akkeronkruiden. Gelukkig veranderen onkruidpopulaties op een perceel niet snel. De teler kan aan de hand van de gevoeligheidstabel vaststellen welke middelen hij moet inzetten.

Houd bij het gebruik van Titus (rimsulfuron) en Primus rekening met verschillen in rasgevoeligheid voor dit middel. Zie hiervoor het *Handboek snijmaïs*. In tabel 3.24 is de gevoeligheid van onkruiden voor verschillende herbiciden weergegeven, waaronder de belangrijkste bestrijdingsmogelijkheden bij de meest voorkomende onkruiden in maïs.



Figuur 3.3 Veel voorkomende onkruiden in maïs

3.16.2 Ziekten en plagen

Kiem- en bodemschimmels richten vooral onder koude, natte bodemomstandigheden schade aan. Een goede waterhuishouding is dus van belang om deze schade te beperken. Door de standaardzaadontsmetting wordt ook schade voorkomen. Kiem- en bodemschimmels kunnen wel schade veroorzaken bij biologische maïsteelt, waar zaadontsmetting niet is toegestaan. Op een aantal ziekten en plagen wordt nader ingegaan.

Tabel 3.24 Gevoeligheid van onkruiden voor herbiciden

	Merlin	Dual Gold	Frontier Optima	Mikado	Callisto	Lad-dokN+ olie	Terbutylazin	Lido SC	Litarol	Miliagro / Samson	Titus+ uitvl.	Banvel	Starane	Mais Ter	Primus
Breedbladige onkruiden															
Akkerviooltje	+	+	-	++	++	+++	+	+	+	+	++	+	-	+++	-
Ganzenvoetachtigen	+++	++	++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+	++	+	+++	-
Hennepnetel			++	+++	+++	+++	+	+++	+	+++	+++	++	++	+++	+
Herderstasje	+++	+++	++	+++	++	+++	+	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++
Kamille	+++	+++	+++	++	++	+++	+	++	+++	++	+++	++	-	+++	+++
Kleefkruid	+	++	+++	++	++	+++	+	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++
Kleine brandnetel		+		+++	+++	+		++	+	++	+++	+++	+++	+++	
Meldesoorten	+	+	+		++	++	+	+	++	+	+	++	-	+++	
Muur	+++	++	++	+++	+++	+++	+	+++	+	++	+++	++	+++	+++	
Paarse dovenetel	+++	+	+++	+++	+++	++		+++	+	+++	+++	+	+	+++	+++
Papegaaikruid	++	+	++	++	+	+++		+++	+	+++	+++	+	++	+++	-
Perzikkruid	+++	+	+	+++	+++	+++	+	++	++	++	++	+++	++	+++	+
Spurrie				+++		+++	++		+++		+++	-	++	+++	+++
Varkensgras	+	+	+	++	+	++	+	+	++	+	-	++	++	++	-
Zwaluw tong		+	+	++	+	++	+	++	+++	++	+	+++	++	-	++
Zwarte nachtschade	+++	+++	++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	-	+	++	+++	+
Grassen															
Gladvingergras	+++	+++	+++	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Groene naalbaar	+++	+++	+++	-	-	-	-	+	-	++	++	-	-	+	-
Hanenpoot	+	+++	+++	++	++	+	-	+	-	+++	+++	-	-	+++	-
Kweek		-	+++	-	-	-	-	-	-	+++	+++	-	-	++	-
Raaigrassen	-	+++	++	-	-	++	-	+	-	++	+++	-	-	+++	-
Straatgras	-	+++	++	+	+	+++	-	++	-	+++	+++	-	-	+++	-
Wortelonkruiden															
Aardappelopslag	-	-	-	+++	+++	+	-	-	-	-	-	+	++	+	-
Haagwinde		+	-	+		-		-	-	-	++	+++	+++	-	+++

Bron: Handboek snijmais, 2005

N.B. De beschikbare middelen, de toelatingen en de gebruiksvoorschriften worden regelmatig aangepast. Met name in waterwingebieden zijn diverse middelen niet toegelaten. Lees dus altijd vooraf de informatie op het etiket!

Aaltjes

Schade ten gevolge van aaltjes treedt in maïs in beperkte mate op. Door jarenlang maïs op maïs te telen neemt met name het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) toe. Hierdoor kan opbrengstderiving ontstaan. Maïs kan ook een rol spelen bij de vermeerdering van aaltjes in een volggewas.

Stengelrot

Stengelrot is een gevolg van aantasting door een Fusarium-schimmel en komt vooral voor bij een afrijpend gewas. Ook maïs met schade door droogte of nachtvorst is gevoeliger. Een ernstige aantasting kan een aanzienlijk verlies aan opbrengst en kwaliteit betekenen en problemen geven bij het oogsten door legering. Tussen maïsrassen bestaan duidelijke verschillen in gevoeligheid voor stengelrot. Vooral bij laat oogsten is het belangrijk een ras te kiezen dat goed resistent is tegen stengelrot.

Builenbrand

Builenbrand komt wisselend, maar meestal voor in maïs. Deze schimmelaantasting treedt vooral op in gewassen die zijn verzwakt door bijvoorbeeld droogte of hagelschade. Builenbrand heeft een negatieve invloed op de opbrengst en de kwaliteit van snijmaïs: globaal 4 procent aan drogestofopbrengst en ruim 5 procent aan VEM-opbrengst per 10 procent zwaar aangetaste maïsplanten. Percelen met vrij veel builenbrand zijn weinig of niet geschikt voor de oogst van MKS, CCM of korrelmaïs. De kans op gifstoffen in het kuilvoer is zeer gering. De sporen van builenbrand zelf zijn niet giftig. Wel kunnen andere schimmels op de builen toxinen vormen. Tussen de maïsrassen bestaat wel enig verschil in vatbaarheid voor builenbrand.

Ritnaalden

Ritnaalden kunnen bij dichtheden van meer dan 30.000 exemplaren per hectare schade veroorzaken. Wanneer ze voorkomen, is onvoorspelbaar. In het eerste en tweede jaar na het scheuren van oud grasland is de kans dat ze in de grond zitten groter dan in andere situaties. Ritnaalden vreten vlak onder het grondoppervlak een gang in de stengel van jonge plantjes en vreten het groeipunt weg. De plant sterft dan af. De aanwezigheid van ritnaalden is eenvoudig vast te stellen. Graaf vlak voor het zaaien van maïs op tien tot vijftien plekken op het perceel aardappelknollen op ongeveer 5 cm diepte in. Kijk vervolgens na twee dagen of zich in en om de knol ritnaalden bevinden. Bestrijding is mogelijk door een volveldsbespuiting met lindaan of een zaadbehandeling met lindaan of gaucho rood. Deze zaadbehandelingen worden niet standaard uitgevoerd.

Fruitvlieg

De larve van de fruitvlieg kan ernstige schade veroorzaken. De vlieg legt haar eitjes op jonge maïsplanten. Ze komen zelden in schadelijke aantallen voor. De larven beschadigen het groeipunt, waardoor de hoofdstengel niet of zeer moeizaam uitgroeit. Een zaadontsmetting met methiocarb Mesurol geeft een afdoende bestrijding en wordt standaard uitgevoerd.

Vogels

Behalve voldoende diep zaaien geeft ook de zaadontsmetting met Mesurol bescherming tegen vogelvraat. In de biologische veehouderij mag het zaad echter niet worden behandeld. Vooral kraaiachtigen (o.a. roeken) kunnen dan aanzienlijke schade aanrichten.

Beschadigingen

Beschadigingen kunnen optreden door mechanische onkruidbestrijding. De schade is te beperken door een goede zaaibedbereiding, een goede afstelling van zaaimachine, wiede- of schoffelapparatuur en de juiste bewerkingstijdstippen. Verder kan maïs beschadigingen oplopen door bemesting na opkomst met de kunstmeststrooier en door hagel, nachtvorst, koudestress en droogtestress (zie ook: www.handboeksnijmais.nl).

3.17 VOEDER- EN GROENBEMESTINGSGEWASSEN

In deze paragraaf staat beknopte informatie over overige voedergewassen.

Tabel 3.25 geeft een overzicht van de voedergewassen die worden verbouwd als hoofdgewas. In de kolommen d, e en f duidt een hoog cijfer respectievelijk op grote droogteresistentie, mogelijkheid van laat oogsten of goede wintervastheid.

In tabel 3.26 staan de voedergewassen die worden verbouwd als stoppelgewas. In de kolommen d, e en f duidt een hoog cijfer ook hier respectievelijk op grote droogteresistentie, mogelijkheid van laat oogsten of goede wintervastheid.

Tabel 3.27 geeft een globaal overzicht van de groenbemestingsgewassen.

Afhankelijk van omstandigheden, gebruiksdoel en het gebruikte ras, kunnen de gegevens afwijken van de vermelde cijfers in de tabellen.



Winterschade kan optreden in maïs en grasland.

Bij tabel 3.25

Verklaring van de letters:

- a Normale zaai- of poottijd
 b Gemiddelde hoeveelheid zaaizaad (pootgoed) in kg/ha (rijenteelt)⁵
 c Gemiddelde rijenafstand (-) of standruimte (x) in cm
 d Droogteresistentie
 e Mogelijkheid van laat oogsten in de herfst
 f Wintervastheid
 g Normale oogsttijd
 h Smakelijkheid
 i Opbrengst en kwaliteit van behoorlijk geslaagde gewassen (vers geoogst product)
 j Verse massa in kg/ha
 k Droge stof in kg/ha
 l DVE per kg droge stof¹⁴
 l VEM per kg droge stof

Tabel 3.25 Voedergewassen die worden verbouwd als hoofdgewas

In deze tabel zijn globale cijfers gegeven, die door de omstandigheden en rassenkeuze meer of minder sterk kunnen wisselen

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
Oogst in het jaar van zaaien (poten)												
Westerwolds raai gras	Maart - april	40 ⁶ (40 - 60)	8 - 15	5	6	4	3 à 4 sneden	Zeer goed	77.000	11.000	105	960
Italiaans raai gras	Maart - april	30 ⁶ (25 - 45)	8 - 15	6	7	5	3 à 4 sneden	Zeer goed	72.000	10.500	105	960
Voederbieten: biet of loof+kop	Maart - april	2 (2 - 5) ⁷	50 x 28	6	5	-	Okt. - 15 nov.	Zeer goed	105.000	16.300	68	980
Voederwortelen	Maart - april	4 (2 - 5)	25 - 40	7	6	-	Okt. - 15 nov.	Goed	36.000	41.000	69	900
Aardpeerloof of knol ¹	Maart - april	1.500	60 x 45	7	-	-	2 sneden nov. - maart	Slecht	60.000	7.200	40	810
Voeraardappelen ²	April - 20 April	2.000 ⁸	1.000 ⁸	50 - 75	8	4	-	Zeer goed	60.000	12.000	53	1.050
Snijmais	begin mei	33 ¹⁰ (22 - 42)	75	8	4	-	Eind sept. - okt.	Goed	47.000	14.000	63	930
Corn Cob Mix	20 April -1 mei	30 (23 - 40)	75	8	4	-	Oktober	Goed	13.800 ¹³	8.000	68	1.150
Maiskolvensilage	20 April -1 mei	30 (23 - 40)	75	8	4	-	Oktober	Goed	15.500	8.500	65	1.100
Kooltrape (gezaaid)	Mei	3 (3 - 4)	40 x 40	8	5	-	15 Okt. - nov.	Goed	60.000 ¹²	6.000	71	1.000

Hoofdgebruik in het jaar (de jaren) na jaar van zaaien

Italiaans raagrass	Aug. - sept.	306 (25 - 45)	8 - 15	6	7	5	4 à 5 sneden	Zeer goed	80.000	13.500	105	960
Deegrijp graan (GPS)	15 Okt. - 30 okt.	130 (100 - 160)	10 - 15	7	-	8	Half juli	Redelijk goed	28.000	11.200	45	835
Bastaardklaver	Maart	12 (8 - 15)	8 - 25	6	4	7	2 sneden	Matig	38.000 ¹²	7.500	45	730
Rode klaver	Maart - april ³	12 (8 - 15)	8 - 25	7	4	6	3 à 4 sneden	Goed	70.000 ¹²	12.000	43	740
Witte klaver	Maart - april	7 (6 - 8)	8 - 25	7	4	8	3 à 4 sneden	Goed	61.000 ¹²	7.500	54	750
Luzerne (z. dekvr.)	April - juli	20 (20 - 30)	20 - 25	8	3	7	3 à 4 sneden	Goed	60.000 ¹²	12.000	52	760

Oogst in het jaar van zaaien

Voederwikken	Maart - april	100 (90 - 125)	20 - 25	5	-	-	Juli	Goed	35.000	4.700	60	700
Serradelle	Maart - april	25 (20 - 30)	10 - 15	7	-	-	1 à 2 sneden	Goed	30.000	4.000	35	600
Inkarnaatklaver	April - juli	25 (20 - 30)	15 - 20	7	-	-	Juni - oktober	Matig	20.000	3.700	42	700
Gele voederlupinen	15 April - mei ⁴	150 (140 - 160)	20 - 30	8	-	-	Juni - augustus	Goed	40.000	4.800	59	830
Veldbonen	Maart	135 (100 - 170)	37 - 50	5	-	-	Aug. - sept.	Goed	40.000	9.600	44	780

Bron: Rassenlijst 2005

¹ Bij groen oogsten van het loof komt de knol slechts tot geringe ontwikkeling.

² Zie voor de rassenkeuze het hoofdstuk Aardappels.

³ Vooral op zandgrond verdient maart de voorkeur.

⁴ Voor zaadteelt zaait men eind maart tot begin april met een rijenafstand van 35 tot 50 cm en een zaaizaadhoeveelheid van 75 tot 100 kg/ha.

⁵ De meest gebruikelijke zaaizaadhoeveelheid wordt aangegeven door het eerste getal. De tussen haakjes geplaatste getallen geven de vaak voorkomende spreiding aan. De zaaizaadhoeveelheid hangt af van het ras, het zaaibed, de grondsoort, de tijd en wijze van zaaien en de kwaliteit en grootte van het zaad.

⁶ Deze zaaizaadhoeveelheid heeft betrekking op diploïde rassen.

⁷ Deze zaaizaadhoeveelheid heeft betrekking op precisiezaai met monogerm, niet ingehuld zaad.

⁸ Maat 35/45 mm.

⁹ Maat 28/35 mm.

¹⁰ Hierbij is uitgegaan van 110.000 zaden per ha met een korrelgewicht van 300 mg.

¹¹ Loof + worstei (knol).

¹² Voor de hier genoemde klavers en luzerne hebben de opbrengsten en het aantal sneden betrekking op het jaar na het jaar van zaaien. Bij voorjaarszaai van luzerne zonder dekrucht oogst men van 2 sneden ongeveer 40 tot 60 procent van de bij luzerne vermelde opbrengsten.

¹³ Hierbij is uitgegaan van 100% meege oogste spil (= 14% van de totale drogestof van korrel + spil).

¹⁴ Deze waarden gelden bij een evenwichtig rantsoen.

Bij tabel 3.26**Verklaring van de letters:**

- a Normale zaai- of poottijd
 b Gemiddelde hoeveelheid zaai- of pootgoed in kg/ha (rijenteelt)^v
 c Gemiddelde rijenafstand (-) of standruimte (x) in cm
 d Droogteresistentie
 e Mogelijkheid van laat oogsten in de herfst
- f Wintervastheid
 g Normale oogsttijd
 h Smakelijkheid
 i Opbrengst en kwaliteit van behoorlijk geslaagde gewassen (vers geoogst product)
 j Verse massa in kg per hectare
 k Droge stof in kg per hectare
 l DVE per kg droge stof⁸
 m VEM per kg droge stof

Tabel 3.26 Voedergewassen die worden verbouwd als stoppelgewas

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	
Gezaaid onder dekrucht												
Hopperupsklaver	Maart	15 (10 - 20)	15 - 25	6	4	5	Oktober	Vrij goed	17.000	2.600	42	750
Rode klaver	Maart - april ⁸	12 (8 - 20)	15 - 25	5	4	-	Oktober	Goed	19.000	2.700	52	810
Perzische klaver	15 April - mei	12 (10 - 15)	15 - 25	6	4	-	Oktober	Goed	22.000	2.600	63	800
Wortelen (niet winterhard)	Febr. - maart	5 (4 - 6)	25 - 40	7	6	2	November	Zeer goed	22.000	2.800	75	1.075
Italiaans raagras	Maart - juni	35 ⁵ (12 - 40)	-	6	7	7	Oktober-dec.	Zeer goed	20.000	2.500	100	940
Gezaaid in de stoppel												
Alexandrijnse klaver	Juli - 5 aug.	30 (25 - 40)	15 - 25	5	4	-	Oktober	Goed	20.000	2.200	58	770
Voederwikken	Juli - 10 aug.	100 (90 - 125)	15 - 25	5	5	-	Oktober	Goed	22.000	2.500	69	740
Serradelle	Juli - 10 aug.	40 (35 - 50)	10 - 15	8	4	-	Oktober	Goed	18.000	1.800	69	800
Gele voederlupine	Juli - 10 aug.	160 (150 - 170)	15 - 25	8	4	-	Oktober	Goed	27.000	2.500	72	900
Inkarnaatklaver ²	Juli - 5 sept.	25 (25 - 30)	15 - 20	7	5	6	Nov. of mei	Matig	20.000	3.000	53	800
Bladkool	Juli - 10 aug.	10 (8 - 12)	20 - 30	6	7	5	Oktober - dec.	Goed	29.000	3.000	84	970
Italiaans raagras	Juli - 15 aug.	40 ⁵ (25 - 45)	8 - 15	6	7	7	Oktober - dec.	Zeer goed	20.000	2.500	100	940

Kanariezaad	Juli - 15 aug.	40 (30 - 45)	15 - 25	6	5	-	Oktober	Goed	28.000	3.000	61	800
Westerwolds raai gras	Juli - 15 aug.	50 ⁵ (40 - 60)	8 - 15	6	7	5	Okt. - dec.	Zeer goed	20.000	2.400	100	940
Stoppelknollen	Juli - 20 aug.	1,5 (1,0 - 2,5)	25 - 40	7	6	4	Okt. - dec.	Zeer goed	48.000	4.300	70	920
Zomerkoolzaad	5 - 25 aug.	10 (8 - 12)	15 - 25	7	5	4	Okt. - dec.	Goed	24.000	2.600	77	950
Spurrie	5 - 25 aug.	25 (25 - 30)	Breedw.	8	4	-	Oktober	Zeer goed	20.000	2.600	46	850
Zomerrogge	September	150 (130 - 180)	15 - 25	8	5	-	November	Goed	20.000	2.800	72	880
Winterrogge ²	Sept. - begin okt.	150 (130 - 180)	15 - 25	8	8	9	April - mei	Goed	25.000	4.500	72	880
Geplant vanaf plantbed												
Koolrapen	Juli	3/4 ⁶	40 x 35	7	5	-	November	Goed	⁷ 32.000	3.200	71	1.000
Mergkool	Juli - 10 aug.	3/4 ⁶	50 x 40	8	7	5	Nov. - jan.	Goed	30.000	3.600	81	970

Bron: Rassenlijst 2005

- ¹ In het zuiden van het land kan in de stoppel zaaien wat later dan hier is opgegeven.
- ² Opbrengsten hebben betrekking op late voorjaarsoogst.
- ³ In wintergranen verdient maart de voorkeur.
- ⁴ De meest gebruikelijke zaai-zaadhoeveelheid wordt aangegeven door het eerste getal. De tussen haakjes geplaatste getallen geven de vaak voorkomende spreiding aan. De zaai-zaadhoeveelheid hangt af van ras, zaai-zaad, grondsoort, tijd en wijze van zaaien en kwaliteit en grootte van het zaad.
- ⁵ Deze zaai-zaadhoeveelheid heeft betrekking op tetraploïde rassen.
- ⁶ Voor 8 are plantbed.
- ⁷ Loof + knol (wortel).
- ⁸ Deze waarden gelden bij een evenwichtig rantsoen.

Bij tabel 3.27

Verklaring van de letters:

- a Vooral geschikt voor: k = klei; l = löss; z = zand;
 d = dal
 b Zaaityd¹
 c Zaaizaadhoeveelheid in kg per hectare²
 d Grondbedekking⁴
 e Mate van vorstgevoeligheid
 f Lengte van het gewas:
 Drogestofopbrengst van goed geslaagde gewassen in kg per hectare
 g Oogstbaar gedeelte
 h Niet-oogstbaar gedeelte⁵
 i Totaal

Tabel 3.27 Globaal overzicht van groenbemestingsgewassen verbouwd als stoppelgewas

a	b	c	d	e	f	g	h	i	Opmerkingen
Gezaaid onder dekvrucht									
Hopperupsklaver	k	Maart - april	15 (10 - 20)	7	Nogal	Vrij kort	2.600	700	3.300
Rode klaver	k z d	Maart - april	12 (8 - 20)	7	Matig	Middelm.	2.700	1.600	4.300
Witte klaver	k z d	Maart - april	7 (5 - 8)	6	Vrij weinig	Kort	2.000	1.300	3.300
Perzische klaver	k z d	15 april - mei	12 (10 - 15)	8	Matig	Middelm.	2.600	800	3.400
Engels raaigras	k z d	Maart - april	20 (10 - 25) ³	7	Vrij weinig	Vrij kort	2.200	2.000	4.200
Italiaans raaigras	k z d	April - juni	25 (15 - 30) ³	9	Enigszins	Middelm.	2.500	2.000	4.500
Rietzwenkgras	k z d	Dec. - febr.	15 (12 - 20)	6	Weinig	Vrij kort	2.000	2.000	4.000
Alexandrijnse klaver	k	Juli - 10 aug.	30 (25 - 40)	6	Sterk	Middelm.	2.200	600	2.800
Serradelle	z d	Juli - 15 aug.	40 (35 - 50)	6	Sterk	Kort	1.800	400	2.200
									Vooral grootbladige witte klaver wordt hiervoor gebruikt.
									Zaaityd onder zomergraan gelijk met zomergraan.
									Kan op kluitertige grond oppervlakkig ondertanwe worden gezaaid tot eind januari.
									Bij late zaai zijn éénzijdige rassen aan te bevelen.

Lupinen	z d	juli - 15 aug.	160 (150 - 170)	7	Sterk	Vrij lang	2.500	600	3.100	Naaft gele lupinen zijn ook blauwe lupinen bruikbaar. Voor groenbemesting kunnen bittere lupinen worden gebruikt.
Voederwikken	k l	Juli - 10 aug.	100 (90 - 125)	7	Sterk	Vrij kort	2.500	500	3.000	
Gezaaid in de stoppel										
Bladkool	k l z d	Juli - 20 aug.	10 (8 - 12)	7	Matig	Lang	3.000	1.000	4.000	
Italiaans raigras	k l z d	Juli - 25 aug.	30 (20 - 30) ³	9	Enigszins	Middelm.	2.500	1.700	4.200	
Facelia	k l z d	Juli - 20 aug.	8 (6 - 12)	9	Sterk	Middelm.	2.300	700	3.000	
Kanariezaad	k l	Juli - 20 aug.	40 (30 - 45)	7	Nogal	Vrij lang	3.000	800	3.800	
Westenwolds raairgas	k l z d	Juli - eind aug.	40 (30 - 45) ³	9	Matig	Middelm.	2.400	1.700	4.100	
Stoppelknollen	k l z d	Juli - eind aug.	5 (2 - 6)	8	Matig	Vrij kort	4.300	200	4.500	Van tetraploïden is 1,5 keer zo veel zaaizaad gewenst.
Zomerkoolzaad	k l z d	5 - eind aug.	10 (8 - 12)	6	Nogal	Lang	2.700	800	3.500	
Bladrammenas	k l z d	10 - eind aug.	15 (12 - 20)	9	Sterk	Lang	3.100	800	3.900	Bij deze kruisbloemige gewassen zijn er rassen met resistentie tegen bietencysteaaltjes.
Gele mosterd	k l z d	10 aug. - begin sept	15 (10 - 16)	9	Sterk	Lang	3.100	800	3.900	Reuzenspurrie geeft minder kans op opslag dan gewone spurrie.
Spurrie	z d	10 - eind aug.	25 (25 - 30)	7	Sterk	Kort	2.600	300	2.900	Opbrengst heeft betrekking op herfstgebruik.
Zomerrogge	z d	September	150 (130 - 180)	8	Sterk	Lang	2.800	600	3.400	
Winterrogge	z d	Sept. - begin okt.	150 (80 - 180)	6	Zeer weinig	Kort	-	1.600	1.600	

Bron: Rassenlijst 2005

¹ In het noorden van het land liggen de zaaidata van onder- vruchten iets later en voor in de stoppel gezaaide gewassen iets vroeger dan in het zuiden.

² De meest gebruikelijke zaai-zaadhoeveelheid wordt aangegeven door het eerstgenoemde getal. De tussen haakjes geplaatste getallen geven de vaak voorkomende spreiding

aan. De zaai-zaadhoeveelheid hangt af van ras, zaai- methode, grondsoort, tijd en wijze van zaaien en kwaliteit en grootte van het zaad.

³ Deze zaai-zaadhoeveelheid heeft betrekking op tetraploïde rassen.

⁴ Bij de waardering van deze eigenschap is zowel rekening gehouden met de vloedigheid van grondbedekking als met de mate van grondbedekking van een volgroeid gewas. Een hoog cijfer betekent een goede grondbedekking.

⁵ Hieronder worden de wortel- en stoppelresten verstaan die na de oogst achterblijven.