

<b>10</b>	<b>Oogst</b>	<b>148</b>
10.1	Oogsttijdstip	148
10.1.1	Maximale voederwaardeopbrengst	148
10.1.2	Minimale inkuilverliezen	149
10.1.3	Maximale voederwaardebenutting	150
10.1.4	Risico oogstbaarheid	150
10.1.5	Rassenkeuze	151
10.2	De maïsoogstwijzer	151
10.2.1	Bepaling oogsttijdstip	151
10.2.2	Inschatting drogestofgehalte van snijmaïs	154
10.2.3	Droogte en nachtvorst	156
10.3	Oogstmethoden	158
10.3.1	Stoppellengte	158
10.3.2	Hakselkwaliteit	158
10.3.3	Korrelkneuzen	159
10.3.4	Shredlage hakselen	159

# 10 Oogst

Op veel bedrijven speelt snijmaïs een belangrijke rol als energiebron. Voor een optimale benutting in een rantsoen is het van groot belang om snijmaïs op het juiste tijdstip en op de juiste wijze te oogsten. In dit hoofdstuk gaan we in op de factoren die van invloed zijn op het oogsttijdstip, op welke manier men het oogsttijdstip kan bepalen en op de oogstmethode.

## 10.1 Oogsttijdstip

Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs is het moment waarop het gewas de maximaal benutbare voederwaarde-opbrengst bereikt. In theorie wordt dat bereikt bij een combinatie van de maximale voederwaarde-opbrengst op het veld, minimale inkuilverliezen in de kuil en de hoogste benutting door het vee. In de praktijk hoeven deze factoren niet op hetzelfde moment of bij hetzelfde drogestofgehalte te vallen. Het beste oogstmoment is een compromis. Het rastype heeft hierop geen invloed (zie ook paragraaf 10.1.4). Het beste compromis wordt bereikt als de snijmaïs een drogestofgehalte heeft van 36 % op het veld. De kolf heeft dan een drogestofgehalte tussen 55 à 60 % en het gewas tussen 24 en 27%. Dit drogestofgehalte van het gewas wordt veelal gerealiseerd als de helft tot een kwart van de bladeren nog groen zijn. Tot slot hebben ook de oogstbaarheid (stengelrot en legering) en de berijdbaarheid van het perceel invloed op het optimale oogsttijdstip.



*Steeds vroegere oogst door vroegere rassen.*

### 10.1.1 Maximale voederwaardeopbrengst

Het drogestofgehalte waarbij de maximale voederwaarde-opbrengst op het veld wordt gerealiseerd ligt afhankelijk van het jaar tussen 34 en 40% drogestof. In jaren met gunstige groeiomstandigheden is dit bij een hoger drogestofgehalte en vroeger in het jaar dan in jaren met minder gunstige groeiomstandigheden. De voederwaarde opbrengst is een resultante van de drogestof opbrengst en de verteerbaarheid (VEM per kg droge stof).

### Drogestof opbrengst

Het tijdstip waarop de maximale drogestof opbrengst wordt bereikt is afhankelijk van de conditie van het blad, de temperatuur en de instraling (intensiteit en daglengte). De temperatuur en de instraling zijn uit te drukken naar tijdstip in het jaar. Begin september is de gemiddelde temperatuur en instraling hoger dan bijvoorbeeld begin oktober. De conditie van het blad is aan te geven met het aantal groene bladeren. De omstandigheden waarbij nog een toename van de drogestof plaatsvindt wordt aangegeven in onderstaande tabel 10.1.

**Tabel 10.1** Tijdstip in het jaar en conditie van het blad waarbij nog productie plaatsvindt.

Tijdstip	Aantal bladeren meer dan 50% groen
1 <sup>e</sup> helft september:	< 2 bladeren
2 <sup>e</sup> helft september:	< 3.5 bladeren
1 <sup>e</sup> helft oktober:	< 5 bladeren

Uit de tabel blijkt dat wanneer de eerste helft van september nog 2 bladeren voor meer dan de helft groen zijn, dus al een behoorlijk dood gewas, de drogestof opbrengst nog steeds toeneemt. In een gemiddeld jaar bedraagt de droge stoftoename van een gezond gewas met voldoende groene bladeren eind augustus circa 120 kg droge stof per dag. Eind september bedraagt deze nog circa 20 kg per dag. Na 10 oktober is er veelal sprake van een afname van de drogestof opbrengst, doordat de assimilatie overdag de verademing gedurende de nacht niet meer compenseert. Dit is extremer naarmate er meer groen blad is.

### Verteerbaarheid

De verteerbaarheid van snijmaïs wordt voornamelijk bepaald door het zetmeelgehalte, het celwandgehalte en de verteerbaarheid van de celwanden. Tijdens de afrijping verandert de samenstelling van de maïs en daarmee de verteerbaarheid. De verteerbaarheid van stengel en blad (restplant) neemt af en die van de kolf neemt toe. Ten eerste door de omzetting van koolhydraten uit stengel en blad (suiker) naar zetmeel in de kolf. Het suikergehalte neemt af en de hoeveelheid zetmeel in de snijmaïs neemt toe. Door toename van het zetmeelgehalte neemt ook het celwandgehalte af. Ten tweede door de afname van de verteerbaarheid van de celwanden van de restplant.

Onder gunstige omstandigheden zal de zetmeelaanwas het verlies aan celwandverteerbaarheid meer dan compenseren. De verteerbaarheid gehele plant zal dan toenemen. Onder minder gunstige omstandigheden zal de zetmeelaanwas het verlies aan celwandverteerbaarheid niet kunnen compenseren en de totale verteerbaarheid zal dan iets afnemen. Gemiddeld over de jaren blijft de verteerbaarheid in het afrijpingstraject constant. Daar zeer vroege rassen vroeger in het seizoen, dus onder gunstige omstandigheden, al een bepaald drogestofgehalte halen, zal de kans op toename van de verteerbaarheid gehele plant bij deze rassen het grootst zijn.

Ook de samenstelling van het zetmeel verandert tijdens de afrijping. Het gehalte aan bestendig zetmeel neemt toe. Bestendig zetmeel wordt niet in de pens afgebroken, maar komt in de darm terecht wordt daar benut. Meer hierover in paragraaf 10.1.3 en hoofdstuk Voeding.

#### 10.1.2 Minimale inkuilverliezen

Het geogste product moet goed conserveerbaar zijn. Dat betekent minimale inkuilverliezen en minimale kans op broei. Inkuilverliezen bestaan uit perssap- en conserveringsverliezen. Bij een drogestofgehalte boven de 32% treden geen perssapverliezen meer op. De conserveringsverliezen zijn het laagst bij een drogestofgehalte tussen 33 en 39% (zie ook paragraaf 11.2). Bij een drogestofgehalte boven 36% neemt de kans op broei en schimmels tijdens het voeren van de kuil toe. Goed kuilmanagement kan de kans hierop aanzienlijk verminderen. Dit houdt in een korte haksellengte (6-8 mm), laagsgewijs verdichten, snel luchtdicht afwerken en eventueel toepassen van een broeibestrijdingsmiddel. Afhankelijk van de ervaringen met broei op een bedrijf kan gekozen worden voor een drogestofgehalte bij de oogst van 32-36%.

In extreme situaties, waarbij de maïs een onvoldoende hoog drogestofgehalte kan bereiken, is het noodzakelijk in ieder geval te streven naar een drogestofgehalte van 28%. De inkuilverliezen blijven dan beperkt tot 10%.



*Optimaal oogststadium ligt bij 36% drogestof.*

### 10.1.3 Maximale voederwaardebenutting

Uit voederproeven (Wageningen Livestock Reserach 2005) bleek dat de benutting door hoogproductieve koeien hoger is bij een drogestofgehalte van 36% in vergelijking met 30%. Bij 36% is zowel het zetmeelgehalte als de bestendigheid van het zetmeel hoger. Bestendig zetmeel wordt niet in de pens afgebroken, maar kan op darmniveau door de koe benut worden (zie hoofdstuk 12). Dit geeft een betere benutting en heeft bij hoogproductieve koeien een gunstig effect op de melkproductie. Verderop in de lactatie geeft bestendig zetmeel doorgaans dalende productie en toenemende kans op vervetting. Na de mid- en eindfase van de lactatie moet de hoeveelheid bestendig zetmeel in het rantsoen dan ook geleidelijk afnemen en afhangen van het productieniveau en de conditie van de koeien. Voorwaarde voor het goed kunnen benutten van veel bestendig zetmeel is dat de pens goed functioneert.

Door een later oogsttijdstip neemt de hardheid van de korrel toe en daarmee de afbreekbaarheid af. De korrelkneuzer moet daarom altijd gebruikt worden. De korrel moet in minimaal 4 delen worden gekneusd om maximale benutting van de korrel mogelijk te maken.

#### Oogststadium en methaanemissie

Uit een recent onderzoek van Wageningen Livestock Research is gebleken dat de bestendigheid van het zetmeel verder toeneemt in het ds-gehalte traject van 36 tot 42%. Door verschuiving van de zetmeelvertering naar de darm, neemt de methaanemissie door melkkoeien per kg drogestof af. Het later oogsten van snijmaïs bij een hoger ds-gehalte had in het onderzoek geen nadelige gevolgen voor de voeropname, melkproductie of broeigevoeligheid van snijmaïskuilen. Later oogsten (tot 42% ds) kan daarom in de praktijk worden toegepast als een kosteloze maatregel om de methaanemissie te verminderen. Voorwaarde is wel dat het inkuilmanagement (zoals een goede kuilverdichting, afdekken met zand en voldoende voersnelheid) optimaal is.

### 10.1.4 Risico oogstbaarheid

Op basis van de maximaal benutbare voederwaarde opbrengst ligt het optimale oogsttijdstip tussen bij 36% drogestof. Er zijn echter andere factoren die het noodzakelijk maken hier van af te wijken. Naarmate het drogestofgehalte van het gewas toeneemt, groeit de kans op stengelrot (fusarium). Doordat stengelrot de stengelvoet aantast, worden voedingsstromen in de plant belemmerd en sterft de plant af. Het drogestofgehalte van de plant neemt sterk toe en de voederwaarde wordt negatief beïnvloed. Tevens worden de suikers in de plant verbruikt door de fusariumschimmel, wat een

negatief effect heeft op de inkuilbaarheid. Daarnaast veroorzaakt stengelrot een grotere kans op legering. Een gewas kan daarnaast ook legeren door gebrek aan stevigheid. Legering door vergroot de kans op opbrengstderving en grond in de kuil.

Een laatste factor die het oogsttijdstip beïnvloed is de berijdbaarheid van de grond, waardoor het moeilijk wordt het gewas te oogsten. Is er kans op stengelrot, gebrek aan stevigheid of een slechte berijdbaarheid dan moet ongeacht opbrengst, drogestofgehalte of kwaliteit zo snel mogelijk worden geogst.

### 10.1.5 Rassenkeuze

Vroege rassen verkleinen het risico van een laag drogestofgehalte bij een groeiseizoen met lage gemiddelde temperaturen. Meestal zal een zeer vroeg ras de hoogste productie en een drogestofgehalte van 36% vóór 1 oktober bereiken. Ook in een koud jaar of bij late zaai bereiken rassen uit de zeer vroege groep vóór 10 oktober een voldoende hoog drogestofgehalte (zie hoofdstuk Rassenkeuze). Onder gemiddelde omstandigheden zullen de middenvroege rassen van de Aanbevelende Rassenlijst vóór 10 oktober oogstrijp zijn.

Uit onderzoek in 2003 en 2004 met verschillende tegengestelde rastypen (vroeg/laat, staygreen/drydown en veel zetmeel/hoge celwandverteerbaarheid) is gebleken dat de maximale voederwaardeopbrengst bij alle rastypen werd bereikt bij hetzelfde droge stofgehalte. Dit betekent dat er geen verschil in optimaal oogststadium is tussen de verschillende rastypen. Daarnaast is gekeken naar de afrijpingsnelheid gedurende het traject van 24 tot 40% drogestof. Hieruit bleek dat ook dit voor alle rastypen praktisch gelijk was. Met andere woorden er is geen verschil in oogstelasticiteit (tijd die men heeft om de maïs rond het optimale oogststadium te oogsten) tussen de rastypen.

## 10.2 De maïs oogstwijzer

Op basis van de informatie uit paragraaf 10.1 is de maïs oogstwijzer ontwikkeld. Het is een beslismodel waarmee op basis van de eigen bedrijfsomstandigheden het optimale oogsttijdstip van de snijmaïs bepaald kan worden. Hierbij is de bepaling van het drogestofgehalte essentieel (zie 10.2.2). Begin de laatste week augustus en realiseer je dat de loonwerker niet direct oproepbaar is en dat het drogestofgehalte gemiddeld met 2-3% per week toeneemt. In extreme situaties, zoals bij warm zonnig weer én een behoorlijke stengelrotaantasting kan dit zelfs oplopen tot 6% per week. Is het bewolkt koud weer, dan kan de toename slechts 1% per week bedragen.

### 10.2.1 Bepaling oogsttijdstip

De Maïs oogstwijzer is weergegeven in figuur 10.1. Vanuit START geeft het rode blok de directe weg aan tot de oogst, waarbij we vóór 10 oktober bij geringe kans op broei streven naar een drogestofgehalte van 36% (maximaal benutbare voederwaarde-opbrengst) en bij een grotere kans op broei naar minimaal 32% (geen perssapverliezen). De overige blokken geven uitzonderingssituaties of keuzemogelijkheden weer.

#### *Na 10 oktober*

Wanneer het na 10 oktober is betekent dit, omdat men laatste week augustus gestart is, dat er al diverse keren beoordeeld is of het drogestofgehalte hoger is dan 32% en dat dit telkens nog niet het geval was. Na 10 oktober moet men bij een drogestofgehalte van 28% of hoger in principe altijd oogsten. Om de inkuilverliezen te beperken tot maximaal 10% moet men zich richten op minimaal 28% drogestof. Is dit nog niet bereikt en er is geen risico op slechte oogst- of berijdbaarheid dan kan men 1 week later weer kijken. Dit gaat wel ten koste van de voederwaarde opbrengst.

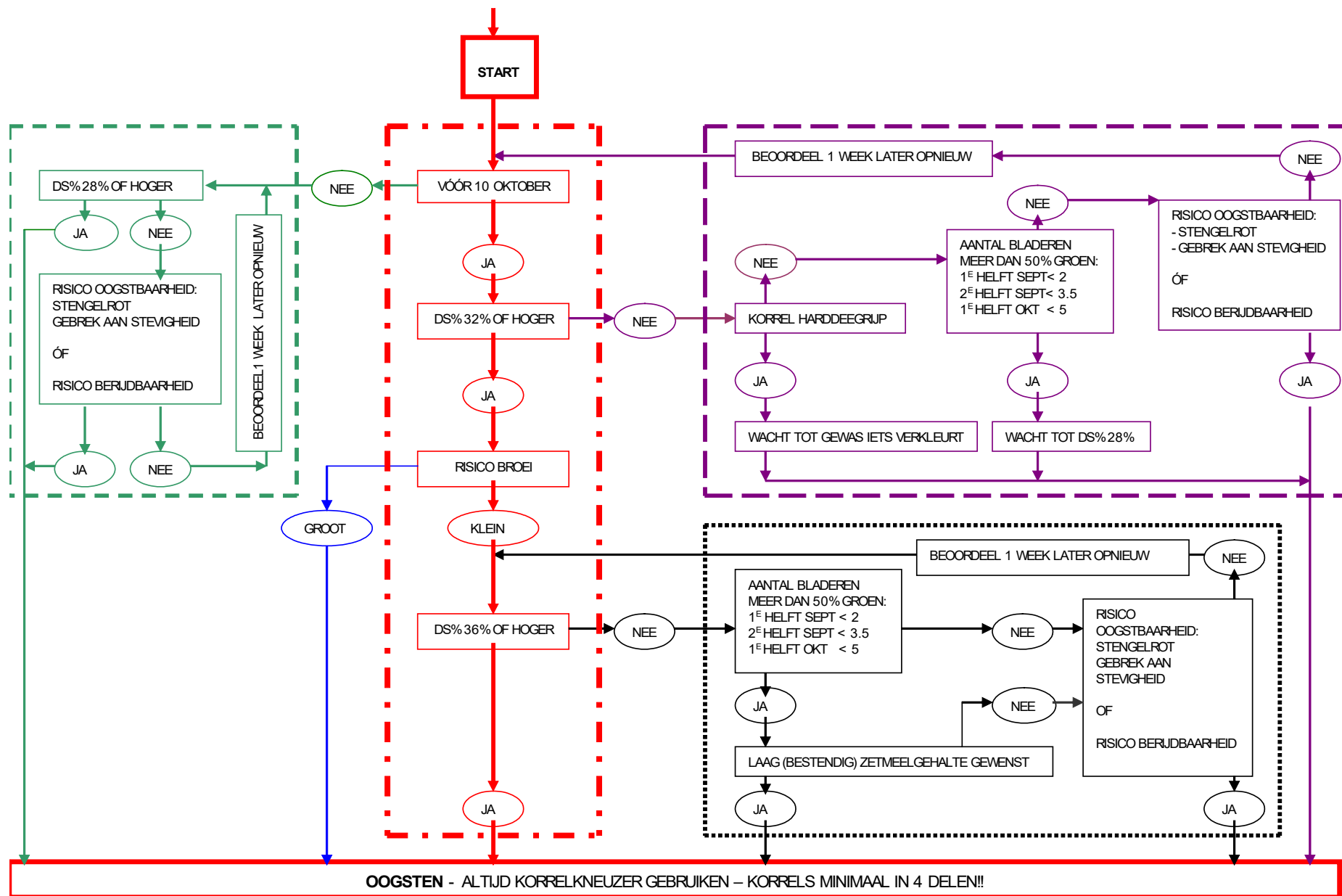
#### *Vóór 10 oktober en drogestofgehalte lager dan 32%*

Hierbij zijn twee bijzondere situaties mogelijk. Situatie 1 is dat een harddeegrijpe korrel wordt gecombineerd met nog een heel groen gewas. In deze situatie moet gewacht worden met oogsten totdat het gewas iets begint te verkleuren omdat er anders te veel perssapverliezen zullen ontstaan.

Situatie 2 is dat een dood gewas (maximale productie – aantal bladeren meer dan 50% groen) wordt gecombineerd met een zachte korrel. Dit kan bijvoorbeeld veroorzaakt zijn door droogte of vorstschade. In deze situatie moet men wachten met oogsten tot 28% drogestof is bereikt. Is er geen extreem verschil in rijpheid van plant en korrel dan moet men alleen nog oogsten indien er oogstbaarheids- en berijdbaarheidsrisico's zijn, anders moet men na een week het gewas opnieuw beoordelen.

*Vóór 10 oktober en drogestofgehalte tussen 32 en 36%*

Het gewas is in principe oogstrijp en de kans op persapverliezen bij conservering zijn minimaal. Voor een hogere voederwaarde opbrengst en benutting kan men zich nog richten op 36% drogestof. Indien er de laatste jaren vaak broei is opgetreden op het bedrijf dan geen risico nemen en de maïs oogsten. Is er weinig kans op broei dan kan men naar het blok rechtsonder, waar beoordeeld kan worden of de maximale voederwaarde opbrengst al is bereikt. Is dit niet het geval dan kan men afhankelijk van oogst- en berijdbaarheidsrisico's oogsten of 1 week later opnieuw beoordelen. Is maximale opbrengst wel bereikt maar men wil een wat lagere bestendig zetmeelgehalte met men oogsten. Anders moet men nog wachten en afhankelijk van de risico's een week later opnieuw beoordelen tot dat een drogestofgehalte van 36% bereikt is.



Figuur 10.1 Oogstwijzer snijmaïs.

## 10.2.2 Inschatting drogestofgehalte van snijmaïs

Voor de keuze van het juiste oogstmoment is de inschatting van het drogestofgehalte van groot belang.

Het drogestofgehalte van de hele plant wordt bepaald door het kolfaandeel, het drogestofgehalte van stengel en blad en het drogestofgehalte van de kolf.

### *Het kolfaandeel*

Het kolfaandeel is het aandeel van de kolf in de drogestof. Bij de inschatting van het kolfaandeel moet gelet worden op de groei- en gewasomstandigheden. Deze worden bepaald door enerzijds de groeiomstandigheden (weer, grondsoort en plantdichtheid) en anderzijds door de gewasomstandigheden (massaliteit van het gewas en grootte van de kolf). In onderstaande tabel 10.2 wordt de vertaling van omstandigheden naar kolfaandeel gemaakt.

**Tabel 10.2** *Schatting kolfaandeel.*

Groei- en gewasomstandigheden	Kolfaandeel op ds-basis
Slechte groei-omstandigheden, hoge plantdichtheid. Massaal gewas met kleine kolf.	40% of lager
Normale groei-omstandigheden, normale plantdichtheid. Massaal gewas met grote kolf of minder massaal gewas met normale kolf.	50%
Goede groei-omstandigheden, lagere plantdichtheid. Minder massaal gewas met grote kolf.	60%

### *Het drogestofgehalte van stengel en blad*

Bij de bepaling van het drogestofgehalte van stengel en blad is de verkleuring van het blad en de sapstroom in de stengel bepalend. Om de mate van activiteit van de sapstroom te bepalen, moet men een aantal stengels doorsnijden en het snijvlak samenknijpen. De verkleuring van het blad kan worden uitgedrukt in aantal bladeren dat nog voor meer dan 50% groen is. In tabel 10.3 worden de relatie tussen hoedanigheid van de stengel en blad en het drogestofgehalte gegeven.

**Tabel 10.3** *Schatting drogestofgehalte van stengel en blad.*

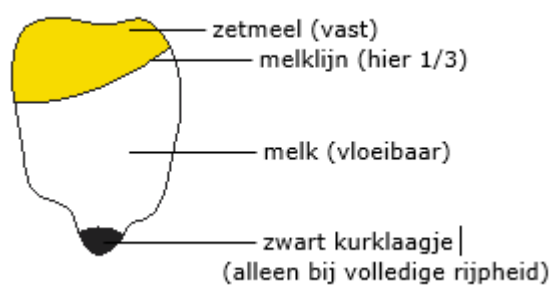
Hoedanigheid van blad en stengel	Drogestofgehalte stengel en blad
Gehele plant nog groen en er loopt vocht uit de stengel	18%
Plant $\frac{3}{4}$ groen en stengels zijn nog vochtig	21%
Plant half groen en stengel praktisch droog	24%
Plant $\frac{1}{4}$ groen en stengel geheel droog	27%
Plant geen groene delen meer (gewas lijkt geheel dood) <sup>1)</sup>	30%

<sup>1)</sup> Indien plant al langer dood is droogt deze verder in tot 33- 36% ds.

### *Het drogestofgehalte van de kolf*

Het drogestofgehalte van de kolf is te schatten op grond van de melklijn in de korrels. De melklijn is de scheiding tussen het vaste zetmeel en het melkgedeelte (zie figuur 10.2). De melklijn kan het beste beoordeeld worden aan een korrel die afkomstig is uit het midden van de kolf en die in de lengterichting is doorgesneden. In tabel 10.4 staan de verschillende rijpheidsstadia en de bijbehorende drogestofgehalten van de kolf aangegeven.





**Figuur 10.2** Melklijn in de korrel.

**Tabel 10.4** Rijpingsstadia van maïskolven.

Stadium	Melklijn in de korrel	Kenmerk	Droge stof Van de kolf
Melkrijp		korrel is witgeel, veel spanning in korrel, inhoud lijkt op melk	35%
zachtdeegrijp		korrel is geel, inhoud gedeeltelijk deegachtig, spuit nog bij indrukken met nagel	40%
zachtdeegrijp tot deegrijp		korrel is donkerder geel, nog voor de helft vochtig aan spilzijde, andere helft inhoud is stevig	45%
Deegrijp		donkergele korrel, nog vochtig aan spilzijde, rest van inhoud is stevig	50%
Hardeegrijp		donkergele korrel, inhoud is stevig, moeilijk met nagel in te drukken en er komt geen vocht meer uit, bovenkant korrel is glazig of hoornig en begint in te deuken.	55%
volledig rijp		Harde korrel, niet meer met nagel in te drukken, de glazige gedeelten zijn zo hard als hoorn. Zwart kurklaagje onder aan de korrel.	60%

*Combineer en bepaal het drogestofgehalte totale plant*

In onderstaande tabel 10.5 kan het drogestofgehalte van de hele plant afgelezen worden aan de hand van de gevonden waarden voor kolfdeel, drogestofgehalte stengel en blad en drogestofgehalte kolf.

**Tabel 10.5** Schatting drogestofgehalte (%) van de totale plant

Geschatte kolfaandeel op ds-basis (%):	40					50					60				
Drogestofgehalte stengel en blad (%):	18	21	24	27	30	18	21	24	27	30	18	21	24	27	30
Drogestofgehalte kolf (%)															
35	22	25	27	30	32	24	26	28	30	32	25	28	30	31	33
40	23	26	29	31	33	25	28	30	32	34	27	29	32	34	35
45	24	27	30	32	35	26	29	31	34	36	28	31	33	36	38
50	24	27	30	33	36	26	30	32	35	38	29	32	35	37	39
55	25	28	31	34	37	27	30	33	36	39	30	33	36	39	41
60	25	28	32	35	38	28	31	34	37	40	31	34	38	40	43
65 <sup>1)</sup>	25	29	32	35	38	28	32	35	38	41	32	35	39	42	44

1) Nadat stadium volledig rijp (60% ds) bereikt is kan door indroging het ds-gehalte verder oplopen tot 65 of hoger. Bestendigheid van zetmeel neemt dan ook nog toe.

### 10.2.3 Droogte en nachtvorst

Er kunnen zich situaties voordoen waardoor het gangbare afrijpingspatroon ingrijpend wordt beïnvloed. Dit is onder andere het geval bij droogte en nachtvorst tijdens de afrijping. Droogte heeft een belangrijke invloed op het drogestofgehalte van snijmaïs. Droogte voor de bloei remt de loofontwikkeling. Als er vervolgens tijdens en na de bloei voldoende vocht beschikbaar is ontwikkelt de kolf zich normaal. In dat geval is er sprake van een normaal afrijpingspatroon. Droogte tijdens de bloei heeft tot gevolg dat er een slechte korrelzetting plaatsvindt. Droogte na de bloei veroorzaakt een slechte korrelvulling. Dit heeft tot gevolg dat het kolfaandeel van verdroogde gewassen veel lager is dan dat van gewassen die voldoende vocht ter beschikking hebben. Daar het kolfaandeel van grote invloed is op het drogestofgehalte van het gewas bij de oogst, hebben gewassen met een laag kolfaandeel vaak een lager drogestofgehalte. Het drogestofgehalte van verdroogde maïs wordt daarom meestal overschat.

#### *Het drogestofgehalte van stengel en blad van verdroogde maïs*

Bij de bepaling van het drogestofgehalte van stengel en blad van verdroogde maïs is vooral het vochtgehalte van de stengel bepalend. De bladeren zullen praktisch allemaal verdord zijn. Om de mate van vochtigheid van de stengel te bepalen, moet men een aantal stengels doorsnijden en het snijvlak samenknijpen. In tabel 10.6 worden de relatie tussen hoedanigheid van de stengel en het drogestofgehalte van stengel en blad gegeven

**Tabel 10.6** Schatting drogestofgehalte van stengel en blad.

Hoedanigheid van blad en stengel	Drogestofgehalte stengel en blad
Er loopt vocht uit de stengel	24%
Stengels zijn nog vochtig	28%
Stengel praktisch droog	32%
Stengel geheel droog <sup>1)</sup>	36%

<sup>1)</sup> Indien plant al langer dood is kan deze nog droger zijn.

#### *Het drogestofgehalte van de kolf*

Het drogestofgehalte van de kolf is op vergelijkbare wijze te schatten als niet verdroogde maïs (zie tabel 10.4).

#### *Combineer en bepaal het drogestofgehalte totale plant*




In onderstaande tabel 10.7 kan het drogestofgehalte van de hele plant van verdroogde maïs (laag kolfaandeel) afgelezen worden aan de hand van de gevonden waarden voor kolfaandeel, drogestofgehalte stengel en blad en drogestofgehalte kolf.

**Tabel 10.7** Schatting drogestofgehalte (%) van de totale plant van verdroogde maïs.

Geschatte kolfaandeel op ds-basis (%):	10				20				30			
Drogestofgehalte stengel en blad (%):	24	28	32	36	24	28	32	36	24	28	32	36
Drogestofgehalte kolf (%)												
35	25	29	32	36	26	29	33	36	26	30	33	36
40	25	29	33	36	26	30	33	37	27	31	34	37
45	25	29	33	37	26	30	34	38	28	32	35	38
50	25	29	33	37	27	31	34	38	28	32	36	39
55	25	29	33	37	27	31	35	39	29	33	37	40
60	26	30	34	38	27	31	35	39	29	33	37	41
65 <sup>1)</sup>	26	30	34	38	27	32	36	40	30	34	38	42

1) Nadat stadium volledig rijp (60% ds) bereikt is kan door indroging het ds-gehalte verder oplopen tot 65 of hoger. Bestendigheid van zetmeel neemt dan ook nog toe.

Onderstaand zijn afbeeldingen weergegeven van de maïs van hetzelfde ras en op hetzelfde perceel met de drie gradaties van verdroging met daaronder de bijbehorende ds-gehalten en voederwaarde. Duidelijk is te zien dat naarmate de maïs meer verdroogd is, het zetmeelgehalte duidelijk lager is door slechtere kolfontwikkeling en dat daardoor het drogestofgehalte ook duidelijk lager is. Daarentegen is het suikergehalte hoger omdat er minder suikers zijn omgezet tot zetmeel. Door het hogere suikergehalte (van stengel+blad) van de verdroogde maïs daalt de VEM-waarde relatief minder dan dat je op basis van het lagere zetmeelgehalte zou verwachten.

Licht verdroogd		Matig tot sterk verdroogd		Sterk verdroogd	
					
Ds%	32,1	Ds%	28,1	Ds%	26,6
VEM/kg ds	1000	VEM/ kg ds	983	VEM/kg ds	966
Zetmeel (g/kg ds)	318	Zetmeel (g/kg ds)	117	Zetmeel (g/kg ds)	90
Suiker (g/kg ds)	82	Suiker (g/kg ds)	207	Suiker (g/kg ds)	212

Ook bij verdroogde maïs moet er in principe gewacht worden met oogsten tot het gewas een drogestofgehalte van tenminste 28 % bereikt heeft. Is het gewas echter door stengelrot aangetast dan moet toch tijdig geoogst worden ook al is het drogestofgehalte laag omdat de risico's van legering te groot zijn.

Bij vroeg in de herfst optredende nachtvorst kan het proces van afrijping abrupt worden afgebroken. Doordat de cellen kapot vriezen vindt er geen transport van water en koolhydraten in de plant meer plaats waardoor het gewas zeer langzaam indroogt. Bevroren gewassen zijn bovendien gevoelig voor stengelrotaantasting en kunnen dan ook maar beter, afhankelijk van mate van vorstschade en tijdstip waarop deze optreedt, zo snel mogelijk worden geoogst.

## 10.3 Oogstmethoden

De meeste maïs oogst men met zelfrijdende hakselaars, die voorheen meestal waren uitgerust met een rijafhankelijke maïs-voorzetsluk, afgestemd op een rijafstand van 75 cm. Tegenwoordig zijn de meeste hakselaars uitgerust met een rijonafhankelijk voorzetstuk. De aanschafprijs is wel wat hoger, maar de onderhoudskosten zijn veel lager en men is flexibeler wat betreft zaaimethode. Bij het openen van een perceel treedt minder verlies op en de zaairichting hoeft niet gevolgd te worden.

### 10.3.1 Stoppellengte

Afhankelijk van de vlakligging van het perceel is de optimale stoppellingte van snijmaïs 10-15 cm. Een kortere stoppellingte is niet gewenst vanwege de grotere hoeveelheid aanklevende grond. Dit verlaagt de voederwaarde en geeft extra slijtage aan de hakselaar.

Stoppel en stengels hebben een hoger vochtgehalte dan de kolf en zijn minder goed verteerbaar. Hierdoor is het mogelijk om de opbrengst en de kwaliteit te beïnvloeden met de stoppellingte. Met iedere 10 cm extra stoppellingte stijgt de VEM-waarde met zes eenheden per kg droge stof en het drogestofgehalte met gemiddeld 0,6% (absoluut). Daar staat tegenover dat de drogestofopbrengst met circa 2,5% daalt. De totale voederwaardeopbrengst neemt met circa 2% af. Over het algemeen is daardoor verhoging van de stoppellingte een vrij dure methode om de voederwaarde te verhogen.

### 10.3.2 Hakselkwaliteit

De optimale haksellengte bedraagt 6-8 mm. Een grotere haksellengte draagt nauwelijks bij aan een betere structuurvoorziening voor de koe en beïnvloedt de opname nadelig (zie ook paragraaf 12.3). Bovendien geeft het grovere stukken (vooral spil) in de kuil. Hierdoor laat de kuil zich moeilijker vastrijden en na opening treedt er gemakkelijker lucht binnen. Een grotere kans op broei en schimmelvorming is het gevolg. Uit onderzoek van Wageningen Livestock Research is gebleken dat bij een haksellengte van 6 mm de dichtheid van de kuil gemiddeld 5-10 % hoger is dan bij een haksellengte van 15 mm.

Onvoldoende scherpe messen en een slechte afstelling van de messen geven een onregelmatig gehakseld product. U kunt daarom het beste tijdens het hakselen een aantal keren de haksellengte en hakselkwaliteit controleren op de kuil. De lengte kan men controleren door de lengte van een aantal haaks doorgesneden stengeldelen te meten. Een slechte hakselkwaliteit uit zich in eerste instantie in lange rafelige delen droge stengel- en schutbladeren.



*Beoordeel de haksellengte tijdens het hakselen.*

### 10.3.3 Korrelkneuzen

Bij oogst altijd een korrelkneuzer gebruiken. Voor een goede benutting van de snijmaïs door rundvee moeten alle korrels zodanig kapot gemaakt zijn dat de stukjes niet groter zijn dan een kwart van de korrel (zie ook hoofdstuk Voeding). Dit beschadigen kan met een rollenkneuzer, door een geribde bodemplaat onder de messenkooi of slaglijsten op de messen.

De meeste zelfrijdende hakselaars zijn uitgerust met een rollenkneuzer. Deze is achter de hakselunit gemonteerd en bestaat uit twee tegen elkaar in draaiende geribde kneusrollen. Doordat de kneusrollen met verschillende snelheden draaien, worden de korrels hiertussen stukgewreven. De structuur van de overige plantdelen wordt door de kneusrollen weinig aangetast. De afstand tussen de beide rollen is instelbaar. Hiermee regelt men de intensiteit van het kneuzen. Om goed te kneuzen moet de korrelkneuzer ingesteld kunnen worden op een minimale afstand van 1 mm. Gebruik van een korrelkneuzer heeft gevolgen voor de capaciteit van de hakselaar. Doordat een in gebruik zijnde korrelkneuzer ongeveer 7,5 kW per rij extra vermogen vraagt, daalt de capaciteit bij een gelijkblijvend aandrijfvermogen. Bij de moderne zelfrijdende hakselaar is de korrelkneuzer vanuit de cabine in te stellen.

### 10.3.4 Shredlage hakselen

Shredlage-hakselen is een hakseltechniek waarbij de maïs ten opzichte van de standaard hakselmethode op een grotere lengte van 25-30 mm wordt gehakseld en daarnaast intensiever wordt gekneusd. De intensievere kneuzing wordt vooral bewerkstelligd door een groter verschil in toerental tussen de kneusrollen en daarnaast door een aangepast profiel op de kneusrollen (zie ook hoofdstuk Voeding paragraaf 12.3)



*Snijmaïs gehakseld met shredlage methode (links) en volgens standaard methode (rechts).*