

<b>4</b>	<b>Grondbewerking</b>	
4.1	Hoofdgrondbewerking.....	46
4.2	Zaaibedbereiding.....	47
4.3	Stoppelbewerking.....	48
4.4	Corrigerende grondbewerking.....	48
4.5	Minimale en niet kerende grondbewerking.....	50

## 4 Grondbewerking

Voor een ongestoorde groei is een snelle en intensieve doorworteling van de bodem vereist. Hierbij is een goede bodemstructuur van groot belang. Om deze te behouden moet de grond met zorg worden behandeld bij berijding. Dat betekent zo min mogelijk onder natte omstandigheden op het land rijden en letten op een juiste bandenspanning. Kies voor banden waarbij een lage bandenspanning mogelijk is en zonodig voor brede banden eventueel aangevuld met een drukwisselsysteem om verdichting te voorkomen. Voor de bodem varieert een optimale bandenspanning van 0,4 bar (voorjaarswerkzaamheden) tot 0,8 bar (andere werkzaamheden). Dit is in praktijk vaak moeilijk haalbaar. Een praktisch compromis is een bandenspanning van de trekker van 1-1,2 en van de werktuigen van 0,8-1,0 bar.

Ook een juist uitgevoerde grondbewerking speelt een belangrijke rol bij het in stand houden van een goede bodemstructuur. In dit hoofdstuk behandelen we de hoofdgrondbewerking, zaaibedbereiding, stoppelbewerking en corrigerende grondbewerkingen.

### 4.1 Hoofdgrondbewerking

Een belangrijk doel van de hoofdgrondbewerking is het onderwerken van gewasresten en onkruiden. Andere redenen zijn verbetering van de afvoer en berging van overtollige neerslag en wegnemen van oppervlakkige verdichtingen ontstaan bij de oogst.

Op zandgrond vindt de hoofdgrondbewerking doorgaans in het voorjaar plaats, op kleigrond meestal in het najaar. Bij een najaarsgrondbewerking heeft de grond voldoende tijd om te verwerken en te bezakken, zodat er in het voorjaar sprake is van een goede aansluiting met de ondergrond. Op zandgrond is de tijd tussen hoofdgrondbewerking en zaaibedbereiding vaak kort (1-2 weken), omdat voor de hoofdgrondbewerking eerst nog dierlijke mest wordt uitgereden. Voor een goede benutting kan men dit het beste zo laat mogelijk doen. Hierdoor is er onvoldoende tijd voor een voldoende bezakking van de bouwvoor. In dat geval kan de hoofdgrondbewerking het beste in combinatie met een vorenpakker worden uitgevoerd. Het voordeel hiervan is dat men hiermee tegelijkertijd een zaaibed klaarlegt. Naarmate men de bewerking dieper uitvoert, moet een dikkere grondlaag worden aangedrukt en is een grotere vorenpakker nodig. Bij een diepte van 20-25 cm is een vorenpakker met een doorsnede van 70 cm voldoende.

Dierlijke mest toedienen na de hoofdgrondbewerking heeft het voordeel dat de mest ondiep kan worden toegediend. Ook kan de hoofdgrondbewerking dan vroeger worden uitgevoerd. Nadeel is dat de risico's van structuurschade toenemen, vooral op lagere, natte gronden.

Een bewerkingsdiepte van 20-25 cm is meestal voldoende. Een diepere bewerking verhoogt het risico dat schralere grond naar boven wordt gehaald. Bovendien komt vóór de hoofdgrondbewerking toegediende dierlijke mest dieper in de bouwvoor terecht. Dit is ongunstig voor de benutting. Wanneer onder ongunstige omstandigheden is geoogst, is soms een diepere bewerking nodig.

Bij de hoofdgrondbewerking is er de keuze tussen een kerende en een mengende bewerking. Een kerende grondbewerking wordt meestal uitgevoerd met een ploeg. Het voordeel is dat men gewas- en onkruidresten goed wegwerkt. Ondergronders aan een ploeg kunnen verdichtingen vlak onder de bouwvoor opheffen. Spitten geeft vooral onder natte omstandigheden een beter resultaat dan ploegen doordat er minder kans is op versmering, wielslip en vastrijden van de ploegvoor. Een mengende bewerking is mogelijk met een vastetandcultivator. Hiermee kunnen tevens verdichtingen vlak onder de bouwvoor worden opgeheven. Voordeel is dat het organisch materiaal bovenin de bouwvoor blijft. Dit spaart het bodemleven en kan een positieve invloed hebben op de

structuur. Te diep losmaken van de grond verhoogt wel het risico dat de vochtlevering van onder uit het profiel stagneert. Verder wordt dierlijke mest minder diep ondergewerkt dan bij een kerende bewerking.

Nadeel van zowel de vastetandcultivator als de spitmachine is dat de gewasresten minder goed worden weggewerkt. Dit is vooral van belang wanneer een groenbemester is geteeld. Ook is de onkruiddruk in het algemeen hoger.



*Ploeg niet dieper dan noodzakelijk*

## 4.2 Zaaibedbereiding

Bij een goed uitgevoerde zaaibedbereiding moet de grond tot op zaaidiepte losliggen. Een losse bovengrond die gemakkelijk opdroogt, warmt sneller op dan een natte, zodat de kieming en begingroei vlot kunnen verlopen. Het zaad wordt net in de vaste ondergrond gezaaid zodat er voldoende vocht is voor de kieming.

Bij de zaaibedbereiding is een vlakke ligging noodzakelijk, vooral bij mechanische onkruidbestrijding. Ook bij de oogst voorkomt een vlakke ligging van de grond vervuiling van snijmaïs met grond. Indien men de hoofdgrondbewerking met een vorenpakker uitvoert, is geen extra zaaibedbereiding nodig. Wanneer geen vorenpakker wordt gebruikt, kan men op zandgrond de triltandcultivator gebruiken. Als de grond nog onvoldoende bezakt is, kan een combinatie worden gebruikt met pakker/aandrukrol voor een voldoende stevige ondergrond. Het wiel aan wiel aanrijden met dubbellucht raden we af. Dit veroorzaakt een ongelijke ligging van het zaaibed en verschillen in dichtheid in de bouwvoor. Vooral de toplaag wordt dan verdicht.

Op kleigrond wordt, afhankelijk van de omstandigheden (zwaarte, slempgevoeligheid), gebruik gemaakt van zowel niet als wel aangedreven werktuigen. De grond moet niet te fijn liggen vanwege slempgevaar.

### 4.3 Stoppelbewerking

Een belangrijk doel van de stoppelbewerking is de afvoer van overtollige neerslag en het opheffen van oppervlakkige verdichtingen. Dit is vooral belangrijk wanneer onder ongunstige omstandigheden is geoogst. Met een stoppelbewerking wordt ook overblijvend onkruid bestreden en stoppelresten ingewerkt zodat ze beter verteren. Tenslotte kan men tegelijkertijd een zaaibed klaarmaken voor de inzaai van een groenbemester. Op zand en lössgronden is de teelt van een groenbemester verplicht. Voor de stoppelbewerking gebruikt men meestal een cultivator en soms een stoppelploeg. Bij de inzaai van groenbemesters wordt ook wel gebruik gemaakt van zaaibedbereiding-zaai-combinaties. Er moet voor gewaakt worden dat de grond niet te fijn wordt gemaakt om verslemping gedurende de winter te voorkomen.

### 4.4 Corrigerende grondbewerkingen

Op veel zandgronden is sprake van verdichte lagen onder de bouwvoor als gevolg van zware machines bij mest uitrijden en bij de oogst. Door de verdichting op te heffen kunnen het vochtleverend vermogen en de bewortelingsdiepte worden vergroot. Anderzijds wordt overtollig water sneller afgevoerd. Daarnaast kan tijdens de jeugdfase de bovengrond dichtslaan als gevolg van overtollige neerslag.

#### Opheffen verdichte lagen

Na het diep losmaken van het profiel is de grond zeer gevoelig voor nieuwe verdichtingen. Het is dan ook belangrijk de bewerking onder droge omstandigheden uit te voeren en de grond na de bewerking geruime tijd te laten bezakken. Het beste tijdstip is het najaar vlak na de maïsoogst, mits de grond droog is. De bewerking mag niet dieper worden uitgevoerd dan de diepte waarop zich de verdichting bevindt.

Bij een diepe grondbewerking met als doel verdichtingen op te heffen is het niet de bedoeling om diepe, schale bodemlagen te mengen met vruchtbare bovengrond. Ter plekke van de verdichting mag wel enige menging plaatsvinden.

Het meest effectief zijn de plaatwoeler en de spifrees. De plaatwoeler is opgebouwd uit een frame met twee of drie tanden met aan de onderkant een brede plaat van 20 x 20 cm die onder een hoek van 15 graden met de horizontaal op de gewenste diepte door de grond wordt getrokken. Aan de tanden kunnen een aantal kleinere platen zijn bevestigd. Het werktuig tilt de boven de plaat gelegen kolom grond op. Deze grondkolom zakt na het passeren van de woeler weer iets terug. De spifrees is opgebouwd uit roterende tanden die door de grond draaien. Het gaat om smalle tanden die de grond niet mengen.

Het voordeel van een dieper doorwortelbaar profiel is groter naarmate de plantenwortels makkelijker een grote voorraad vocht kunnen bereiken. De dure bewerking is dan ook alleen rendabel als daarna het gewas aanzienlijk meer vocht aan het profiel kan onttrekken. Dit is vooral het geval als de wortels in een laag kunnen komen waar, door capillaire opstijging, een constante aanvoer van water vanuit het grondwater plaatsvindt.

Verdichtingen zullen opnieuw optreden als de mechanisatie niet wordt aangepast. Onderzoek heeft uitgewezen dat dit ook het geval is wanneer na de diepe bewerking een diepwortelend gewas wordt geteeld. Er is een direct verband tussen wioldruk en verdichting. Op makkelijk verdichtbare gronden, zoals zandgronden met een humusgehalte van minder dan 4%, zal in 6 tot 8 jaar de bodem weer in dezelfde mate verdicht zijn als voor het losmaken. Alleen een lagere belasting van de grond of een

hoger organische stofgehalte kan herverdichting voorkomen. Ook vruchtwisseling met gewassen waarbij minder zware bewerking plaatsvindt kan hierbij een positieve rol spelen.



*Kijk eens in de grond*

#### **Bewerking tijdens de teelt**

Door intensieve neerslag kan de bodem dichtslaan. Hierdoor verslechtert de waterafvoer en warmt de bodem minder snel op. Vooral in de jeugdfase ondervindt het gewas hiervan hinder. Onder die omstandigheden kan het gunstig zijn de grond los te maken door een bewerking tussen de rijen uit te voeren. Dit kan het beste met een schoffelbalk. Het is belangrijk niet dichters dan 15 cm bij de rijen te komen en de grond niet dieper los te maken dan 5 cm om wortelbeschadiging te voorkomen.

#### 4.5 Minimale en niet kerende grondbewerking

Bij systemen met minimale en niet kerende grondbewerking wordt de grond zo min mogelijk bewerkt. Er kunnen daarbij verschillende systemen worden onderscheiden, zoals:

- Alleen een oppervlakkige niet-kerende bewerking uitvoeren en vervolgens te zaaien.
- Woelen op een diepte van 25-30 cm met daarnaast een oppervlakkige zaai- en bereidingslaag.
- Een oppervlakkige niet-kerende bewerking waarbij tevens een groenbemester oppervlakkig wordt ingezaaid (mulchzaai).
- Maïsteelt in stroken. Hierbij wordt een rijenfrees gebruikt, die alleen op de plek van de maïsrij een strook van 10-12 cm breed freest.
- Directzaai. Hierbij wordt helemaal geen grondbewerking uitgevoerd, maar wordt met een speciale zaaimachine in de onbewerkte grond gezaaid.

Een aantal belangrijke motieven om over te stappen van ploegen op minimale of niet kerende grondbewerking zijn:

- Behoud van bodemvruchtbaarheid doordat minder organische stof wordt afgebroken en doordat de organische stof bovenin wordt gehouden.
- Verbeterde bodemstructuur en –stabiliteit, betere drainage en waterberging;
- Bodemleven wordt minder verstoort.
- Verbeterde draagkracht van de bodem waardoor beter berijdbaar onder natte condities.
- Verminderde kans op erosie.
- Kostenbesparing door minder werkgangen, lager energieverbruik, minder benodigde arbeid en minder machineonderhoud.

Wanneer geen kerende grondbewerking wordt toegepast worden gewasresten en onkruid(zaden) niet goed ondergewerkt. Dit heeft tot gevolg dat vooral op percelen met een hoge onkruiddruk de onkruidbeheersing een knelpunt kan vormen. Verder warmt de bodem in het algemeen minder snel op, waardoor de ontwikkeling van de maïs wat kan achterblijven. Voordeel van directzaai in grasland is een betere draagkracht doordat de zode zoveel mogelijk in tact wordt gehouden. Onderzoek heeft laten zien dat in vergelijking met ploegen de maïsofbrengst bij minimale en niet kerende grondbewerking op korte termijn meestal wat achterblijft. Diverse ervaring in de praktijk geven aan dat de opbrengst zich op termijn herstelt omdat het bodemleven tijd nodig heeft om zich aan te passen en een stabiele bodem met een goede structuur te vormen.

In de huidige praktijk komen systemen met een niet kerende grondbewerking vooral in beeld in gebieden waar intensieve grondbewerking minder goed past i.v.m. erosiegevaar zoals op de hellingen in Zuid-Limburg. Het behoud van draagkracht bij strokenteelt en directzaai is vooral een voordeel op minder draagkrachtige gronden zoals venige gronden en enkele kleigronden.

##### **Maïsteelt in graszode**

In de praktijk zijn inmiddels diverse ervaringen opgedaan met strokenteelt en directzaai van maïs in grasland. Daarvoor zijn twee verschillende systemen ontwikkeld: Systeem Pol, ontwikkeld door H. Pol te Uffelte en De Hunter van Evers-agro. De Hunter is inmiddels door Evers-agro uit productie genomen. Bij het systeem Pol wordt de maïs al of niet in één werkgang in gefreesde strookjes gezaaid. Tevens kan er mest in de gefreesde strookjes worden gegeven. Bij de Hunter wordt de zode alleen opengesneden met een schijfkouter en een woelpoot. De maïs wordt in de snede gezaaid. Met beide systemen kunnen goede opbrengsten worden gehaald wanneer ze op een goede manier (juiste afstelling en regelmatige zaai diepte) en onder de juiste omstandigheden (grond met goede structuur en niet te lang gras) worden ingezet. Het systeem Pol is wat breder inzetbaar onder verschillende omstandigheden en op verschillende grondsoorten omdat er een strookje wordt gefreesd waarin het zaad komt te liggen. Dit geeft gemiddeld een beter zaai- en bereidingslaag dan

alleen een snede in de zode. Wanneer stroken frezen, mest toedienen en zaaien in één werkgang worden uitgevoerd wordt de lage zaaicapaciteit soms als nadeel ervaren. Met de huidige GPS-technieken is het echter mogelijk om de verschillende bewerkingen apart uit te voeren. Voor goede resultaten moet het gras kort voor het zaaien doodgespoten worden.



*Mais in graszode zaaien met het strokenfreessysteem (systeem Pol, links) en met de Hunter van Evers-Agro (rechts)*

In de praktijk is gebleken dat bij relatief grote hoeveelheden neerslag het water in de gefreesde strookjes kan lopen waardoor de maisplantjes in hun ontwikkeling worden geremd door wateroverlast. Om dit te voorkomen heeft Henk Pol de ondergrondse strokenploeg ontwikkeld. Hiermee wordt onder de zode een rug gemaakt en de onbewerkte bovenlaag ligt tegen de helling van de rug. Het water loopt daardoor van de maisrij af en kan in de grond trekken tussen de rijen mais. Met deze techniek wordt de bodem nog minder bewerkt dan met de strokenfrees.



*Ondergrondse strokenploeg (links) en maïs gezaaid in graszode met ondergrondse strokenploeg (rechts)*