



viaverda

Duurzaam bodembeheer



Schooljaar: 2024-2025

In kader van het Omgevingskwaliteit plattelandproject EDUPAK: Educatief pakket klimaatneutraal boeren. Het project komt tot stand dank zij de steun van Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland. Versterken van omgevingskwaliteit en vitaliteit van het platteland door samenwerking.



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



provincie
Oost-Vlaanderen



Inhoudstabel

Introductie.....	3
Bodemkwaliteit	3
Organische stof.....	3
Organische meststoffen	5
Teeltrotatie.....	8
Groenbedekkers	8
Soorten	9
Demetertool	11
Bodembeheer.....	12
Bodembewerkingen	12
Bodemleven.....	13
Minimale bodembewerking	14
Niet kerende grondbewerking	14
Bodemverdichting	17
Bodemverdichting detecteren	18
Storende laag doorbreken.....	19
Cyclus 'duurzaam boeren'	20
Interessante literatuur	22



Introductie

Een gezonde bodem is de start van elke teelt. Bodemvruchtbaarheid, bodemkwaliteit en bodemleven zijn heel essentieel voor een gezond gewas en goede opbrengst in de huidige en toekomstige teelten. Een gezonde bodem heeft het vermogen om voor een goede gewasproductie, met beperkte negatieve effecten op het milieu, voldoende nutriënten, vocht en lucht leveren voor een lange termijn. Een gezonde bodem is ook van vitaal belang voor onze voedselvoorziening. Het streven naar een gezonde bodem is de opvatting achter duurzaam bodembeheer. Een landbouwer die zich toelegt op duurzaam bodembeheer, richt zich op de meest efficiënte toepassing van meststoffen, water en bestrijdingsmiddelen, terwijl hij tegelijkertijd stappen onderneemt om potentiële negatieve invloeden tot een minimum te beperken. Bovendien doet hij er alles aan om het bodemleven en het gehalte aan organische stof op peil te houden of op te krikken.

De klimaatverandering kan voedselvoorziening in gedrang brengen. De toename van CO₂ en hogere temperatuur zal in eerste instantie voor hogere opbrengsten zorgen, maar deze klimaatsveranderingen zullen gepaard gaan met meer extreem weer; zoals stormen, hevige neerslag en lange periodes van droogte en/of hitte. Deze zullen op hun beurt voor opbrengstdaling zorgen. Deze veranderingen in temperatuur en regenval beïnvloede ook de bodem. Het vochtgehalte en de waterberging van de bodem neemt af en erosie neemt toe door dit extreem weer. Een klimaatrobuuste bodem is minder gevoelig voor effecten van extreme weersomstandigheden.

De bodem heeft ook een belangrijke rol in de strijd tegen klimaatsverandering. Naast oceanen zijn bodems de grootste opslagplaats voor koolstofdioxide (CO₂). Dus behoud van deze opslag of zelf opvoeren koolstofvastlegging om de stijgende CO₂-concentratie in de atmosfeer te reduceren, kan voordelig zijn in de acties tegen klimaatsverandering.

Bodemkwaliteit

Een goede bodemkwaliteit staat voor een gezonde bodem. De kwaliteit van de bodem kan niet eenvoudig worden samengevat in één enkele parameter. In plaats daarvan hangt deze af van de chemische, fysische en biologische kenmerken van de bodem. Laten we kort ingaan op het belang van het gehalte aan organische stof en de bodemstructuur.

Bodemkwaliteit heeft chemische, fysische en biologische kenmerken. De chemische kenmerken beginnen bij een goede pH en een goede verhouding van de nutriënten. De chemische samenstelling wordt bepaald via bodemanalyses (elementen) en bodemscans. Fysische kenmerken zijn vooral de bodemstructuur, -textuur en -dichtheid. Deze kenmerken worden beoordeeld via een bodempaspoort, prikstok, penetrologger, waterdoorlaatbaarheidstest,.... De textuurbepaling wordt door een ervaren bodemkundige manueel bepaald uit vier textuurklassen: zand, zandleem, leem en klei. De biologische bodemkwaliteit slaat op bodemleven en de bodemorganismen daarbinnen. De biologische gezondheid van bodem kan bepaald worden via eigen bodemkwaliteit testjes (onderbroek test, thee test,...), of regenwormen tellen, etc. Er is één gemeenschappelijke deler: organische stof.

Organische stof

Organische stof (OS) is wat achterblijft wanneer vers organisch materiaal, zoals oogstresten, dierlijke mest en compost wordt afgebroken door micro-organismen in de bodem. Cruciaal voor een gezonde bodem is een voldoende hoog **organische stofgehalte**. Organische stof draagt bij aan een betere bodemkwaliteit, omdat het een positief effect heeft op de fysische, chemische en biologische eigenschappen van de bodem. De voornaamste voordelen die van een hoog gehalte OS zijn:



Duurzaam bodembeheer

- Een goede bodemvruchtbaarheid door leverancier te zijn van nutriënten en sporenelementen;
- Buffert de pH;
- Verhoogt het waterhoudend vermogen van de bodem;
- Zorgt door de donkere kleur van de bodem voor een snellere opwarming;
- Houdt CO₂ duurzaam vast;
- Verhoogt kationenuitwisseling;
- Is voedsel voor bodemorganismen;
- Zorgt voor stabiel bindmiddel en zo een betere bodemstructuur door aggregaatforming.

Er zijn dus allerlei verschillende voordelen om aan de organische stof gehalte van de bodem te werken. Als men spreekt van organische koolstof (OC) dan heeft men het over de koolstof die aanwezig is in de organische stof van de bodem.

Het organische koolstofgehalte evolueert in Vlaanderen slecht. Gemiddeld daalt het tot onder de streefzone. Er is veel organische koolstof verdwenen uit de Vlaamse bodem. Oorzaken van deze daling zijn:

- Afname areaal grasland: Weiden slaan veel koolstof op, dit gaat bij scheuren van grasland verloren.
- Meer toepassing van drijfmest: dit brengt minder organische koolstof toe dan bijvoorbeeld stalmest.
- Meer hakvruchten: bij hakvruchten wordt het grootste deel van het gewas van de velden gehaald.
- Dieper ploegen: dit zorgt voor grotere vermenging in bodem en dit verlaagt het organische stofgehalte.
- Erosie: de grond en organisch materiaal in de bovenlaag spoelt letterlijk weg

Tenslotte heb je van nature meer natuurlijke afbraak van organische koolstof dan je effectief aanvoert (EOC) met cultuurgewassen. Effectieve organische koolstof (EOC) is de hoeveelheid aangevoerde OC die na een jaar nog in de bodem aanwezig is. Dus als je meer aanbrengt dan er wordt afgebroken gaat het organische koolstofgehalte van je bodem in de loop der jaren toenemen.

De streefwaarde aan organische koolstof en de jaarlijkse afbraak is afhankelijk per bodemtype. In onderstaande tabel kan je de globale cijfers zien.

Type bodem	Limietwaarde organische koolstof (% C)	Jaarlijkse afbraak organische stof (kg C/ha)	Minimale jaarlijkse aanbreng effectieve organische koolstof (kg C/ha)
Zand	1,0	900	1050
Zandleem	0,9	700	850
Leem	0,9	750	900
Klei	1,2	900	1050

Afbraaksnelheid van organische stof wordt beïnvloed door weer, bodemeigenschappen en perceelsbeheer. Jaarlijks is er ongeveer 2 % afbraak van de aanwezige organische koolstof in Vlaanderen. Om het organische stofgehalte op peil te houden of te verhogen is het belangrijk om een voldoende grote aanvoer van organische materialen te voorzien. De mate waarin organische materialen bijdragen tot de opbouw van stabiele bodemorganische stof verschilt echter naargelang de samenstelling.



Methoden om toename organische koolstof te bekomen zijn:

- Organische bemesting
 - Stalmest
 - Compost
 - Bokashi
- Teeltrotatie
 - Sommige gewassen brengen op zich organisch koolstof aan
 - Groenbedekkers
 - Tijdelijk grasland
- Minimale bodembewerkingen

Organische stof is ook gekoppeld aan het element **stikstof (N)**, waarbij meer organische stof leidt tot extra stikstofmineralisatie. Dit laatste is een proces in de bodem waarbij stikstof vrijkomt en beschikbaar voor de plant. Een hogere mineralisatie zal leiden tot een lagere benodigde bemesting.

Organische meststoffen

Tot de groep organische meststoffen worden dierlijke mest (vb runderstalmest, runderdrijfmest), compost (vb groencompost, GFT-compost) en andere meststofsoorten van organische oorsprong gerekend. Naast het toedienen van macronutriënten N, P en K stimuleren organische meststoffen de koolstofopbouw (of behoud) van de bodem. Hoe hoger de C/N verhouding van de organische fractie die toegediend wordt, hoe meer de meststof bijdraagt aan de opbouw van stabiele koolstof in de bodem.

Dierlijke mest is er in ons landbouwsysteem op overschot. De nutriënten uit organische meststoffen komen niet noodzakelijk allemaal tijdens het eerstvolgende teeltseizoen ter beschikking, vaak komen ook het daaropvolgende jaar nog voedingsstoffen vrij. De stikstof in vloeibare mestsoorten (varkendrijfmest, runderdrijfmest) komt ongeveer voor 60% vrij het eerste jaar na toediening. Bij vaste rundermest ligt dit lager en komt ongeveer 30% van de stikstof reeds vrij gedurende het eerste jaar na toediening.

Compost wordt voornamelijk toegediend met het oog op het koolstofgehalte, eerder dan voor de aanrijking met nutriënten. Er bestaan verschillende soorten compost. Als landbouwer kan je zelf een compost aanmaken op het bedrijf, dit wordt **boerderijcompost** genoemd. Deze compost wordt aangemaakt met bedrijfseigen materialen (vb oogstresten), wanneer dierlijke mest tot de uitgangsmaterialen behoort, moet voor de compost rekening gehouden worden met alle regelgeving omtrent opvang en opslag van dierlijke mest. Composteren op het landbouwbedrijf gebeurt op typische lange hopen (rillen), deze worden laagsgewijs opgebouwd waarbij lichte materialen vanonder liggen met zwaardere materialen erboven. De hopen moeten geregeld gekeerd worden rekening houdend met temperatuur, zuurstofbeschikbaarheid en vochtigheid.

Andere compostsoorten, zoals groencompost en GFT compost worden geproduceerd door vergunde installaties. **Groencompost** bestaat enkel uit groenafval van tuinen, parken en openbaar groen en bevat dus snoeihout, bermmaaisel, bladeren,... . De compostering van dit groenafval gebeurt in open lucht. **GFT compost** bestaat uit groente-, fruit- en tuinafval dat bij de burgers thuis wordt opgehaald. Deze vorm van compost is doorgaans natter dan groencompost en tijdens het composteringsproces komen vaak onaangename geuren vrij. Deze compostering vindt plaats in een gesloten installatie.



In de tabel hieronder kan je de totale aanvoer raadplegen per soort organische bemesting. De grootste winst is te boeken met GFT-compost. Runderdrijfmest voert het minste organische koolstof aan.

Mestsoort	Aanvoer totale koolstof (ton C/10 ton vers materiaal)	Aanvoer effectieve koolstof (ton C/10 ton vers materiaal)
Runderdrijfmest	0,38	0,15
Runderstalmest	0,93	0,46
Groencompost	1,16	1,10
GFT-compost	1,54	1,32

Op Viaverda maken ze reeds 20 jaar **boerderijcompost** met de organische reststromen van het bedrijf. Een voorbeeld hiervan zijn de oogstresten van prei die gemengd worden met stro, stalmest en houtsnippers. Bij compostering gebeurt er een meer doorgedreven afbraak en omvorming van het organische materiaal. De omzettingen in een composthoop gebeuren onder aerobe omstandigheden en zijn meer vergelijkbaar met de processen in de bodem zelf. Belangrijk voor een goed resultaat is de volumeverhouding van het startmateriaal, die best voor 60% bestaat uit bruin materiaal (koolstof-structuurrijke materialen zoals houtsnippers) en 40% groen materiaal (stikstofrijk zoals groenteresten en mest). De C/N-verhouding is hier best 25 à 35 op 1. Daarnaast is een vochtgehalte van 40 à 65% vereist. Bij de opbouw van de compost rillen in lagen wordt er onderaan het lichte materiaal en erboven het zwaarste materiaal gelegd en eventueel daarboven andere toevoegingen zoals klei. De compost hoop wordt gekeerd en voor optimaal keren ligt het zwaarste materiaal beter niet onderaan. In deze opbouw krijg je een mooie, homogene start na keren. De temperatuur, het CO₂-gehalte en het vochtgehalte moeten opgevolgd worden tijdens het composteringsproces. Tijdens de eerste composteringsweek zal de temperatuur stijgen tot 60 à 70°C door een intense afbraak van het verse organische materiaal. Deze temperatuurpiek zorgt voor het afdoden van ziektekiemen en onkruidzaden. Maar de temperatuur mag niet hoger dan 70°C stijgen, anders krijg je verbranding. De temperatuurbeheersing gebeurt door kering van de hoop, zo nodig met toevoeging van water. Het keren van de hoop kan ook nodig zijn ter beluchting indien er teveel CO₂-aanwezig is. Het vochtgehalte wordt opgevolgd met de knijptest. Er moet net een druppel water tussen uw vingers verschijnen bij het knijpen van de compost. Als er geen druppels verschijnen is de hoop te droog en moet er vocht bijgestoken worden. De afbraakfase duurt enkele weken en daarna volgt een opbouwfase waarbij de temperatuur daalt. Ook deze laatste fase duurt enkele weken. De compost kan in deze fase afgedekt worden met een compostdoek zodat de hoop niet te vochtig wordt door de neerslag en het proces niet verstoord wordt. Er wordt een stabiel, aardeachtig product gevormd dat geschikt is voor de opbouw van organische stof in de bodem. De nutriënten worden traag maar langdurig vrijgegeven. In rijpe compost kan je rechtstreeks zaaien of planten. Compost kan daarmee ook benut worden als (onderdeel van) zaai- en stekgrond.

Een andere manier om je reststromen op te waarderen is om ze te fermenteren. Fermentatie is een anaeroob proces en gebeurt afgesloten van de lucht, waardoor er weinig nutriënten kunnen ontsnappen en het bijgevolg een milieuvriendelijk proces is. Daarnaast blijft de omgevingstemperatuur tijdens de fermentatie min of meer behouden, in tegenstelling tot bij compostering waar de temperatuur flink stijgt. Hierdoor gaat er minder energie verloren. Het gefermenteerd product wordt **bokashi** genoemd, wat in feite een Japans woord is voor 'goed gefermenteerd organisch materiaal'. Fermenteren kan in een fermentatiekuil waarin je alles als een lasagne opbouwt of waarin je alles goed



onder elkaar mengt. Maar je kan ook aan fermentatie doen in kubitainers. Na het opzetten van het proces is er geen verdere opvolging meer nodig. Het basisrecept voor bokashi is 1 ton vers organisch materiaal waaraan je 2 liter Microferm (een mengsel van melkzuurbacteriën, gisten en schimmels) toevoegt. Je kan ook nog zeeschelpenkalk toevoegen om een minder zuur eindproduct te krijgen, en/of klei om het bufferend vermogen te verhogen. Belangrijke randvoorwaarden zijn een drogestofgehalte van minstens 25% en een C/N-verhouding van ongeveer 20/1. Groenteresten worden dus best gemengd met stro of stalmest. Na zes tot acht weken luchtdicht afsluiten heb je in principe een gebruiksklaar product, maar je kan het evengoed nog twee jaar laten liggen voor gebruik. Bokashi kan je makkelijk toepassen met een mestverspreider.

Tabel 1 geeft de verschillen weer tussen de twee processen. Compostering is een doorgedreven afbraak en omvorming terwijl fermentatie eerder een vorm van 'levende' bewaring is, waarbij de afbraak wordt stilgelegd.

Tabel 1. – Composteren versus fermenteren

	Composteren	Fermenteren
Proces	Aeroob	Anaeroob
Temperatuur	Temperatuur kan oplopen tot boven 60°C	bepaalde temperatuurstijging
C/N-verhouding	25 à 35 op 1	20 op 1
Duur proces	2-3 maanden	6-8 weken
pH bodem	Bufferend	Afhankelijk van type bijsturen
Zaaitest rijpheid	Mogelijk	Niet mogelijk



Teeltrotatie

De teeltrotatie op zich heeft een grote invloed op de opbouw van het koolstofgehalte in de bodem. Door een beredeneerde teeltrotatie en omgaan met de plantenresten kan je zorgen voor een toename van koolstof in de bodem. Enkele voorbeelden van aanvoer totale koolstof en effectieve koolstof staan in onderstaande tabel. Hierin zien we dat indien je het stro van zomertarwe inwerkt in plaats van afvoert je een hogere aanvoer van koolstof bekomt. Ook korrelmais heeft een hogere bijdrage dan snijmais (waar je het volledige gewas oogst).

Gewas	Aanvoer totale koolstof (ton C/10 ton vers materiaal)	Aanvoer effectieve koolstof (ton C/10 ton vers materiaal)
Zomertarwe stro ingewerkt	4,62	1,66
Zomertarwe stro afgevoerd	2,53	1,04
Korrelmais	3,89	1,33
Snijmais	1,11	0,64
Prei	1,25	0,38
Bloemkool	1,52	0,47

Groenbedekkers

Groenbedekkers zijn gewassen die geteeld worden met als hoofddoel de bodem bedekt te houden in de periode na de oogst van de gewassen. Een groenbedekker wordt een vanggewas of groenbemester naargelang de functie waarvoor het gewas gezet werd. Men spreekt van een “vanggewas” indien het gaat om een niet-vlinderbloemige groenbedekker uit de Vlaamse lijst groenbedekkers die (na de oogst) overgebleven stikstof uit het bodemprofiel kan opnemen. Een vlinderbloemige groenbedekker is volgens het huidige Mestdecreet geen vanggewas, maar wel een nateelt. Een “nateelt” is de teelt die na de hoofdteelt in hetzelfde jaar op het perceel verbouwd wordt. Elk vanggewas is per definitie dus ook een nateelt, maar niet elke nateelt is een vanggewas. Denk maar aan wintergroenten of wintergranen. Een groenbedekker wordt een “groenbemester” genoemd als deze wordt ondergewerkt of vernietigd en de opgenomen voedingselementen gedeeltelijk opnieuw vrijgesteld worden in het jaar dat daarop volgt.

Een vanggewas is noodzakelijk om nitraatuitspoeling te voorkomen. Meer organische stof betekent met koolstofdioxide (CO₂) gecapteerd/opgeslagen in de bodem maar dit kan in de winter als negatief gevolg hebben dat er meer vrijstelling van distikstofmonoxide (N₂O) een sterker broeikasgas.

Groenbedekkers vormen steeds meer een vaste waarde binnen de teeltrotatie. Groenbedekkers zijn een maatregel binnen duurzaam bodembeheer, waarbij deze ingezet worden om de nutriënten die vrijkomen in het najaar vast te leggen en opnieuw beschikbaar te maken voor de teelt in het daaropvolgende jaar. Bovendien leveren groenbemers organische stof, remmen ze erosie, bevorderen ze biodiversiteit en hebben ze het potentieel om de impact van ziekten, plagen en onkruid te verminderen. Ze bieden heel wat landbouwkundige voordelen en zitten verweven in diverse wetgevingen. We zetten de voornaamste eigenschappen en aandachtspunten even op een rijtje.



Soorten

Groenbedekkers zijn onder te verdelen in 3 grote groepen: bladrijke, grasachtige en vlinderbloemige groenbedekkers. Voorbeelden van bladrijke groenbedekkers zijn gele mosterd, bladrammenas, bladkool en facelia. Ze beschikken over een snelle en uitgesproken bovengrondse groei met diepe, lage intensiteit beworteling en nemen veel stikstof op. Ze zijn vorstgevoelig en ondergaan een snelle vertering. Dit heeft als gevolg dat er een vroege stikstofvrijstelling kan plaatsvinden. Grasachtige groenbedekkers zoals Italiaans raaigras, rogge en Japanse haver zijn gekenmerkt door een vlotte opkomst met een hoge maar langzame stikstofopname door de plant. Ze zijn minder vorstgevoelig, ondergaan een tragere vertering en geven hun stikstof later vrij. Door hun grote wortelontwikkeling hebben ze een grote bijdrage aan het organische stofgehalte in de bodem en kunnen ze de bodemdeeltjes goed bij elkaar houden waardoor de bodem minder snel verslemt. De vlinderbloemige groenbedekkers zoals klaver, wikke en lupine beschikken zoals de bladrijke over een snelle en uitgesproken bovengrondse groei, zijn zeer vorstgevoelig en stellen snel hun stikstof opnieuw vrij. Daarnaast beschikken ze over het vermogen om stikstof te binden vanuit de lucht. Zo kunnen ze een aanvulling bieden op de stikstofbemesting. Afhankelijk van de doelstelling van de groenbedekker die u wil inzaaien, kan u kiezen voor een bepaalde soort groenbedekker of opteren om een mengsel van verschillende soorten samen te stellen. Bovendien is ook de zaaidatum van belang. Zo is het laat op het seizoen (oktober – november) minder interessant om nog voor vlinderbloemige groenbedekkers te kiezen.

Het verschil in stikstofopname werd ook aangetoond in een groenbedekkersproef in 2017. Na een bonenteelt werden verschillende groenbedekkermengsels ingezaaid begin augustus. Zes weken later zijn er grondstalen genomen. Hierbij zagen we dat de mengsels waar een groot aandeel bladrijke groenbedekkers in aanwezig waren (zoals gele mosterd), er minder stikstof aanwezig was in de bodem dan de mengsels waar het grootste aandeel grasachtige groenbedekkers bevatten. Terwijl in het braakobject (zonder inzaai van aan groenbedekker) er een groot aandeel stikstof aanwezig was in het bodemprofiel. De opname van grasachtigen verloopt trager. Een maand later is ook het stikstofprofiel onder de grasachtige mengsels afgenomen.

Belang voor de bodem

Groenbedekkers kennen vele voordelen. Als ze fungeren als vanggewas kunnen ze de reststikstof in de bodem na het oogsten van de hoofdteelt tijdelijk opnemen en vastleggen. Op deze manier vermijd je uitspoeling naar diepere grondlagen. De stikstofopname varieert afhankelijk van het type groenbedekker en de ontwikkeling van het gewas. Een vuistregel waar rekening mee gehouden kan worden, is dat kruisbloemigen per centimeter gewas 0.5 kg N/ha opnemen, grassen 1 kg N/ha en vlinderbloemigen 1.5 kg N/ha. Hoe vroeger een groenbedekker ingezaaid wordt, hoe meer kans de groenbedekker heeft om goed te ontwikkelen, hoe hoger de opname van stikstof kan zijn. Indien te laat ingezaaid wordt of in slechte omstandigheden, gaat de groenbedekker zijn doel voorbij en ondervindt men meer nadelen dan voordelen. De hoeveelheid stikstofvrijstelling na de vernietiging van het vanggewas hangt af van het type groenbedekker, ontwikkeling, tijdstip van onderwerken en temperatuur en vochtgehalte in de bodem. Dit werd bevestigd door een proef in 2022. Hierbij werden 4 groenbedekkers ingezaaid en op twee verschillende tijdstippen vernietigd. Een maand na de eerste vernietiging hadden de bladrijke en vlinderbloemige reeds meer stikstof opnieuw vrijgesteld in de bodem dan de grasachtige groenbedekkers waar bijna nog geen vrijstelling had plaatsgevonden. Onder de groenbedekkers die nog niet vernietigd waren was het vochtgehalte van de bodem sterk



afgenomen ten opzicht van de plaats waar ze wel reeds vernietigd waren. Aandacht hebben voor vochtonttrekking door een groeiend gewas is zeer belangrijk.

Het onderwerken van een groenbedekker draagt bij aan een verhoging van het bodemorganisch stofgehalte en dus aan een betere bodemkwaliteit. Ook hier hangt dit af van het soort groenbedekker en de ontwikkeling ervan. Enkele voorbeelden van aanvoer koolstof in onderstaande tabel. De aanvoer van organische stof voedt bovendien ook het bodemleven. Daarnaast dragen groenbedekkers bij aan erosiepreventie; ze bedekken de bodem, bouwen organische stof op én houden met hun wortels de bodemdeeltjes vast. Bij een tijdige en correcte inzaai van snelgroeiende groenbedekkers kunnen ze ook de onkruidontwikkeling op het veld afremmen én ze kunnen ingezet worden ter bestrijding van schadelijke nematoden. Hierbij is het van belang om te weten welke nematoden in het perceel aanwezig zijn en of ze een bedreiging vormen voor de teelten. Vraag steeds raad aan een gespecialiseerde voorlichter om u het juiste advies te kunnen geven over welke groenbedekker (op cultivarniveau) u kan inzetten op uw percelen.

Gewas	Aanvoer totale koolstof (ton C/10 ton vers materiaal)	Aanvoer effectieve koolstof (ton C/10 ton vers materiaal)
Bladrammenas	1,64	0,62
Gele mosterd	1,66	0,63
Japane haver	2,70	1,20
Italiaans raaigras	1,95	0,93
Wikken	1,30	0,49

De juiste groenbedekker kiezen

Het is belangrijk om de juiste groenbedekkers te kiezen voor uw bedrijf. Hou bij de keuze van een groenbedekker steeds rekening met de plantenfamilies binnen de teeltrotatie. De groenbedekker kan namelijk waardplant zijn voor dezelfde ziektes als de hoofdteelt en zo bepaalde ziektes in stand houden. Sommigen hebben echter de eigenschap bepaalde ziektes of aaltjes te onderdrukken. Indien kolen in de rotatie aanwezig zijn vermijdt u best alle kruisbloemige groenbedekkers zoals gele mosterd of bladrammenas om ziekteoverdracht te voorkomen. Informeer zeker naar knolvoetresistente rassen. Facelia heeft geen verwantschap met de cultuurgewassen die in Vlaanderen geteeld worden.

Kijk in de teeltrotatie ook na vanaf wanneer het mogelijk is om groenbedekkers in te zaaien en stem uw keuze hierop af. Wat is het doel van de groenbedekker die u wil inzaaien? Wanneer is het voor de volgteelt interessant dat de stikstof opnieuw vrijgesteld wordt? Maar ook de bodem zelf is een belangrijke factor in de keuze van je groenbedekker. Een profielput levert inzicht in de effecten van reeds uitgevoerde bodembewerkingen en vormt de basis voor de juiste keuze van groenbedekker gecombineerd met bodembewerkingen die veranderingen kunnen doorvoeren in je bodemprofiel.

Mengsels van groenbedekkers combineren de voordelen van de verschillende soorten, mits hier doordacht mee omgegaan wordt. Door variatie te steken in de bewortelingsdiepte is doorworteling in de verschillende bodemlagen mogelijk. Door rekening te houden met verschillen in opkomst, snelheid van ontwikkeling en vorstgevoeligheid kan overwoekering voorkomen worden. Door het aandeel van trager groeiende soorten te verhogen, verlaag je de kans op overwoekering. Ook variatie in



stikstofnalevering is een mogelijkheid binnen een mengsel. Bij de keuze van een mengsel is het eveneens belangrijk het doel ervan altijd voor ogen te houden.

Aandachtspunten inzaai

Indien men vroeg kan inzaaien onder ideale omstandigheden, kan men de minimale zaaidichtheid gebruiken en op deze manier kosten besparen. Onder minder gunstige omstandigheden moet de zaaidichtheid verhoogd worden. Indien men kiest om de groenbedekker te gebruiken voor aaltjesbestrijding moet steeds de maximale zaaidichtheid gehanteerd worden. Hou rekening met de aanbevolen uiterste zaaidatum van de groenbedekkers en pas aan naargelang de omstandigheden.

Tijdens het zaaien van mengsels is het belangrijk om de zaaibak regelmatig te controleren om te checken of er geen ontmenging van de zaden is opgetreden. Indien dit het geval is, moet er opnieuw gemengd worden voordat er verder ingezaaid wordt.

Hou rekening met een mogelijke tijdelijke toename van stikstof in de bodem na het zaaien van de groenbedekker. Door het uitvoeren van grondbewerkingen voorafgaande aan het zaaien komt er zuurstof in de bodem wat kan leiden tot een verhoogde mineralisatie. Afhankelijk van het type groenbedekker (snelgroeiend of niet) kan deze de vrijgestelde stikstof al dan niet onmiddellijk benutten.

Demetertool

De Demetertool kan u helpen om inzicht te krijgen welke teelten, groenbedekkers, en bemestingspraktijken op lange termijn in uw teeltrotatie een bijdrage leveren aan het organische koolstofgehalte in de bodem. De tool geeft een onderbouwde inschatting van de evolutie op lange termijn (30 jaar) van het organische koolstofgehalte in akkerbouw- en groentepercelen in functie van de toegepaste gewasrotatie en bemestingspraktijk. Het is een gratis tool die hier terug te vinden is: <https://eloket.vlm.be/Demeter/Account/LogOn>.

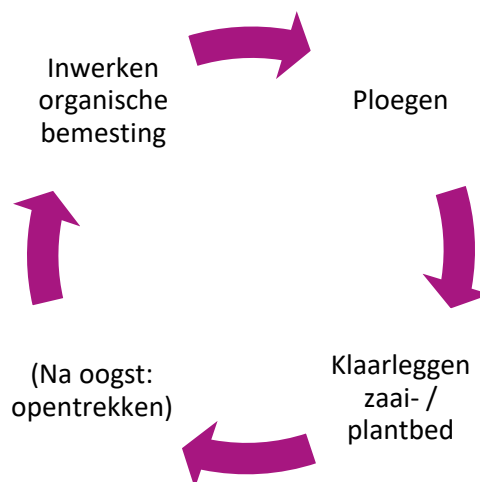


Bodembeheer

De bodemkwaliteit wordt grotendeels beïnvloed door de manier waarop we met onze bodem omgaan. Een duurzaam bodembeheer met doordachte keuzes zal onze bodem bijgevolg weerbaarder maken voor de toekomst. Het bodembeheer zoals vandaag toegepast, heeft een grote invloed op diverse factoren. Zo is er een invloed op het bodemleven, de ontwikkeling van het gewas maar ook mogelijke bodemverdichting.

Bodembewerkingen

Van nature is een bodem optimaal wanneer hij onbewerkt en dus met rust gelaten wordt. De organismen in de bodem blijven dan aanwezig in de laag waar ze hun nut hebben en waar ze optimaal kunnen leven. Daarnaast worden door o.a. regenwormen gangen gecreëerd die voor zuurstof in de grond zorgen alsook water aan- en afvoer van en naar de ondergrond. Als landbouwer is het echter ons doel op deze grond cultuurgewassen te telen die uiteindelijk moeten dienen als voeding voor mens of dier. Zonder deze grond te bewerken is dit niet mogelijk, er moet namelijk gezaaid en geplant worden volgens diverse technieken om een zo hoog mogelijke opbrengst te bekomen. We streven namelijk naar een maximaal rendement. Onze voorouders deden kennis en ervaring op, waar we vandaag nog op teren. Van oudsher ontstond onderstaande cyclus van het 'traditioneel boeren'.



Vanuit het landbouwkundig oogpunt is deze cyclus zeker niet verkeerd. In de loop der jaren werden machines dan ook doorontwikkeld om volgens deze cyclus verder te kunnen boeren. Paard en kar maakte plaats voor tractoren met kipwagens. Op enkele decennia maakten ook deze een ontwikkeling door van enkele tonnen tot enkele tientallen tonnen. Anno 2024 is een combinatie van 40-50 ton op het veld geen vreemd zicht. De bodem wordt bijgevolg samengereden waardoor serieuze verdichting ontstaat. Gelukkig staat de ontwikkeling niet stil en zijn ook daar oplossingen voor gevonden. Met een hoop technieken (lees: machines) gaan we over en door onze grond om de verdichting op te heffen en de grond bij voorkeur zo los mogelijk te maken.

De landbouw blijft evolueren, waardoor ook alles daarrond evolueert. De prijzen van grond en machines stijgen, dus moeten ook de rendementen omhoog. Intensievere teelten volgen elkaar sneller op, waardoor de bodem slechts weinig rust krijgt. Bijgevolg steeg ook het aantal bewerkingen, samen met de intensiteit ervan. Om een bodem na oogst snel weer op punt te krijgen voor een volgende teelt wordt er direct bewerkt waardoor braakperiodes van korte duur zijn. In veel gevallen kan er zelfs nauwelijks van een braakperiode gesproken worden. Waar gewasresten vroeger de tijd kregen om te verteren, wordt dit proces nu versneld door mechanisch vernietigen aan de hand van een frees,



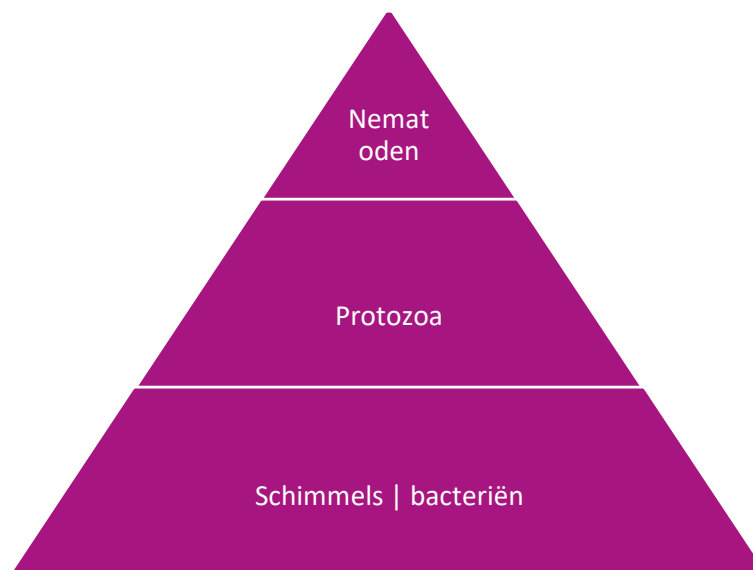
cultivator, klepelmaaier,... Bovendien speelt ook het klimaat een grote rol. Kleine bedrijven maken plaats voor grote bedrijven, die in éénzelfde tijdspanne een veelvoud van het werk moeten verzetten. Bijgevolg wachten we niet op de ideale omstandigheden om te beginnen, en doen de landbouwers net iets langer voort dan eigenlijk ideaal is.

De laatste jaren is bij al dit nog een factor bijgekomen: mechanische onkruidbestrijding. Chemie staat onder druk, waardoor o.a. onkruidbestrijding meer mechanisch gebeurt. Hoe je het ook draait of keert, ook dit val onder de term 'bodembewerkingen'

Zijn bodembewerkingen dan allemaal slecht? Neen, maar ze hebben wel een invloed op het bodemleven en de ontwikkeling van een gewas. Bovendien veroorzaakt iedere passage ook nog eens verdichting. Door de exponentiële toename van bodembewerkingen door de jaren heen, zien we de Vlaamse bodems achteruit gaan in kwaliteit.

Bodemleven

Eerder in de cursus leerden we al over de drie kenmerken van de bodem: chemisch, fysisch en biologisch. Laten we nu even inzoomen op het biologisch gegeven, namelijk het bodemleven. Het bodemleven kunnen we weergeven volgens onderstaande 'voedingsdriehoek'. Bovenaan vinden we nematoden (aaltjes), daaronder zitten de Protozoa, zijnde de ééncellige organismen. Op het niveau daaronder zien we schimmels en bacteriën. Deze dienen in een goede verhouding voor te komen. Het onevenwicht tussen deze twee brengt een bodem uit balans waardoor de kwaliteit ook minder zal zijn.



Regenwormen en andere bodeminsecten, zoals wij ze kennen en met het blote oog kunnen waarnemen, leven van de schimmels en bacteriën. Het hele systeem van bodemleven heeft tal van voordelen. Zo zorgen zij eigenlijk al voor een natuurlijke bodembewerking alsook voor vrijstelling van nutriënten. Het spreekt voor zich: hoe meer bodemleven aanwezig, hoe minder input wij zelf moeten voorzien.

Ieder organisme in de bodem heeft z'n eigen omgeving waarin het functioneert. De bodem op zich bestaat uit verschillende omgevingen, waardoor iedere beweging in de bodem een effect heeft op het bodemleven. De bodem moet zichzelf dan als het ware 'herstellen' om de organismen terug in de zone te krijgen waar ze hun optimaal nut hebben. Bijgevolg is het noodzakelijk om de gangen, gecreëerd



door o.a. regenwormen, zo intact mogelijk te houden. Het organisch materiaal kan ook beter bovenin gehouden worden.

Organische stof bovenin houden

Zoals eerder in de cursus aangehaald heeft een hoger gehalte aan organische stof tal van voordelen. Indien het organisch materiaal bovenin gehouden wordt, zijn de voordelen nog net iets groter omdat ze vooral daar parten spelen. Denk maar aan verminderde erosie, betere aggregaatforming, vrijstelling van nutriënten. Door dit organisch materiaal bovenin te houden verhogen we de concentratie van organische stof in de laag waar ze het grootste nut heeft.

Minimale bodembewerking

Als landbouwer zijn we genoodzaakt om al deze factoren samen te brengen. Een duurzame bodem van hoge kwaliteit is namelijk weerbaarder voor de toekomst in de huidige, veranderende klimatologische omstandigheden. Anderzijds mag voedselvoorziening niet in het gedrang komen en moeten wij als landbouwer onze boterham blijven verdienen. De bodem niet meer bewerken is dus geen optie. Bij het zoeken naar evenwicht tussen deze twee factoren komen we uit bij minimale bodembewerking: de bodem intact houden maar toch gebruiksklaar maken voor landbouwdoeleinden en dus voedselvoorziening voor mens en dier. Een andere, meer gekende term is niet kerende grondbewerking, kortweg: NKG.



Niet kerende grondbewerking

Niet kerende grondbewerking (NKG) toepassen op een landbouwbedrijf is geen eenvoudige stap. Het vraagt een overgangperiode naar een totaal nieuwe aanpak en strategie. Het is een proces dat vandaag start, maar waarvan we de vruchten slechts binnen enkele jaren zullen plukken. Onderzoek uit het verleden toonde aan dat een bodem de capaciteit heeft om 8 cm per jaar te herstellen. Tegen dat de bodem zich dus volledig hersteld heeft tot een diepte van 30 cm zijn we al snel 4 jaar sneller. Sommige effecten van NKG zullen reeds vroeger zichtbaar zijn, andere zullen dan weer meer dan 4 jaar in beslag nemen. Net zoals bij alles in het leven, zijn er ook aan NKG zowel voor- als nadelen verbonden. In de tabel hieronder zetten we ze even tegenover elkaar.

Voordelen	Nadelen
Brandstofbesparing Meer bodemleven	Grotere onkruiddruk Eerste jaren: meer schade door ritnaalden, emelten, aardrupsen, slakken en muizen
Meer organische stof in de bovenlaag Meer aggregaten	Bodem langer nat in het voorjaar, warmt bijgevolg trager op Minder geschikt voor fijnzadige groenten zoals uien en wortelen
Minder erosiegevoelig Betere waterinfiltratie Beter waterdoorlaatbaarheid Meer nutriënten in de bovenlaag	



Bij minimale bodembewerking streven we naar verschillende zaken, zo willen we:

- De bodemlagen zo min mogelijk verstoren;
- Het organisch materiaal bovenaan houden;
- De bodemstructuren zo min mogelijk verbreken;
- ...

Dit betekent niet dat we geen diepe grondbewerking meer kunnen uitvoeren. In sommige gevallen is dat zelfs belangrijk om dit wel te doen, maar dan wel doordacht en met de juiste mechanisatie. Zo blijft het belangrijk om bodemverdichting te vermijden, maar vooral ook te doorbreken indien het toch voorvalt. Later meer hierover. Bodembewerkingen binnen NKG kunnen we in twee pijlers verdelen. Zo kunnen we de zowel verticaal als horizontaal gaan doorbreken. Het principe is éénvoudig: met een verticale bewerking mogen we diep gaan, tot een maximale diepte van ongeveer 20-25 centimeter. Dieper is zinloos, gezien in die zone slechts een klein deel van de plantenwortels zich vestigt. De benodigde 'bodembewerking' op die diepte, laten we uitvoeren door ons bodemleven.

Van zodra we een horizontale bewerking uitvoeren blijven we oppervlakkig. Bij voorkeur op een maximale diepte van 5 cm. In sommige gevallen, bijvoorbeeld voor teelten waar opbouw van een rug (bv. wortelen, pastinaak, aardappelen,...) vereist is, hebben we echter geen keuze en moeten we wel naar 10 cm werkdiepte.

Effect op gewasontwikkeling

Zoals reeds eerder aangehaald hebben bodembewerkingen een groot effect op de ontwikkeling van het gewas dat volgt. Als voorbeeld halen we er een proef bij waarbij de impact van diverse bodembewerkingen op de ontwikkeling van een groenbedekker werd onderzocht. Na een hoofdteelt uien werd snijrogge ingezaaid volgens 4 verschillende zaai technieken, zoals te zien op de foto's hieronder.



Vaste tand cultivator:
Smalle beitel



Vaste tand cultivator:
vleugelschaar +
woeler



Diepgronder



Spitfrees

- 1) Vaste tand cultivator: smalle beitel
 - a. Deze cultivator past perfect binnen een NKG-systeem. Met zijn smalle beitels is er geen horizontale bewerking van de bodem. In deze proef bleven we ondiep door slechts 10 cm diep te werken. Dit met als doel de grond absoluut zo weinig mogelijk te beroeren, maar wel net genoeg om het zaad mooi gedekt te leggen.
- 2) Vaste tand cultivator: vleugelschaar + woeler
 - a. Deze cultivator is iets minder geschikt voor NKG, maar stelt eigenlijk een vrij intensieve bewerking voor van 25 cm diepte. Door de vleugelscharen + woelers worde de grond horizontaal doorgesneden waarbij de woelers zorgen voor een mengend effect van de bovenste grondlagen.
- 3) Diepgronder



Duurzaam bodembeheer

- a. Deze machine, met 6 tanden op drie meter is uiterst geschikt voor NKG door de zeer smalle beitels. We gingen hiermee tot op een diepte van 40 cm. Het oorspronkelijke doel van deze machine is het doorbreken van ondergrondse verdichtingen. De verkruiemrol op de foto heeft louter als functie de bovenste 2-3 cm van de grond te beroeren om het zaad toe te dekken.
- 4) Spitfrees
- a. Deze machine komt uit de traditionele cyclus van kerende grondbewerking. Tot op een diepte van 30cm wordt alle grond gemalen, gemengd en als het ware omgekeerd. Ook hier dient de verkruiemrol achteraan louter om het zaad toe te dekken.

Gedurende de winter werd de groenbedekker verder opgevolgd. In het voorjaar (april) van 2023 werd de groenbedekker geogst en vernietigd. Hieruit bleek dat we aan éénzelfde zaaidichtheid, op dezelfde dag maar met een andere machine een groot verschil verkregen in biomassa. De resultaten hieronder staan in éénzelfde volgorde als de beschrijving van de objecten eerder in de tekst.



De opbrengst biomassa varieerde van 3 tot 38 ton/ha. De gewashoogte varieerde van 25 tot 100 cm gewashoogte. Wat blijkt? De minst intensieve bewerking, enkel diepgronden, resulteert in een betere gewasopbrengst vergeleken met de meest intensieve bewerking van de spitfrees of de woelers. De zeer oppervlakkige bewerking met de smalle beitels is dan weer helemaal achter gebleven.

De proef was gelegen op een perceel dat al enkele jaren niet-kerend wordt bewerkt. De voordelen ervaren we dus al op dit perceel. Toch is het opvallend dat het minst mooie zaairesultaat in het beste eindresultaat. Nochtans was de opkomst en jeugdgroei beduidend beter bij de spitfrees. De groei viel echter stil in de winter en hernam zich niet echt in het voorjaar. Dit was duidelijk wel het geval bij het object met de diepgronder.

Eerder in deze cursus kwam aanbreng organisch materiaal en opvangen reststikstof aan bod door het inzetten van groenbedekkers. Door een doordachte keuze te maken bij de zaai hiervan beïnvloeden we rechtstreeks de biomassa die we aanbrengen alsook de hoeveelheid stikstof die wordt opgevangen door onze groenbedekker.

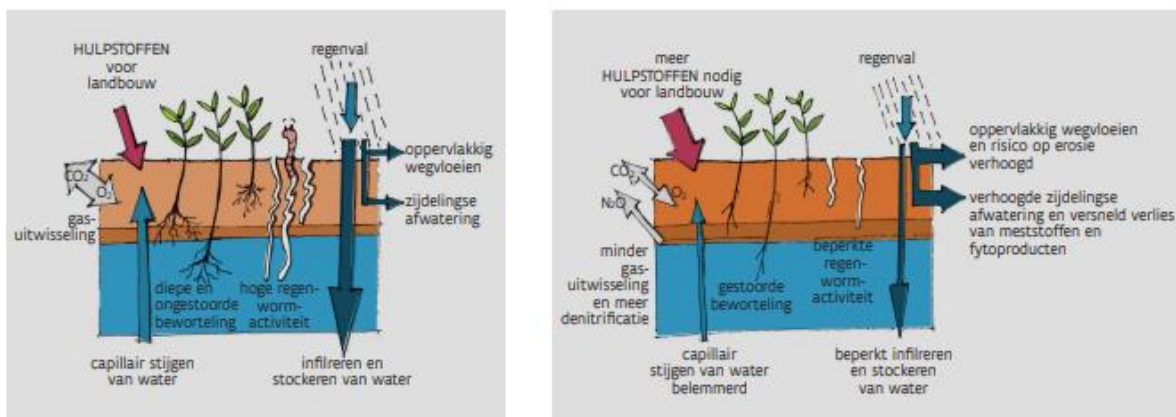


Bodemverdichting

Een laatste, niet te vergeten, factor van duurzaam bodembeheer is bodemverdichting. Bodemverdichting ontstaat wanneer er zich een harde laag vormt in de bodem. De oorzaken hiervan kunnen wijd uiteen lopen, maar een harde laag is voornamelijk het gevolg van een ploegzool, werken in natte omstandigheden, gebruik van zware machines, versmering,... Een harde laag in de bodem ontstaat wanneer de druk in of op de bodem groter wordt dan de draagkracht van de bodem. Deze draagkracht is afhankelijk van het kleigehalte, het gehalte aan organisch materiaal en de vochttoestand. Zo zal een droge bodem met een hoog gehalte aan organisch materiaal minder gevoelig zijn aan verdichting dan een natte bodem met een laag gehalte aan organisch materiaal. Hoe hoger het kleigehalte in een bodem, hoe hoger de draagkracht. Bijgevolg zal op een kleibodem de kans op verdichting ook lager zijn.

Dergelijke verdichte lagen in de bodem moeten we vermijden. Zo zijn deze niet of nauwelijks doorwortelbaar voor planten. Een tegendruk van 3 MPa is het quasi onmogelijk voor de wortels van de hedendaagse teelten om door deze laag te groeien. Dit maakt dat nutriënten en vocht in de diepere grondlagen onbereikbaar zijn voor de planten. Daarnaast wordt ook de waterhuishouding in twee richtingen beïnvloed. Een storende laag zal er voor zorgen dat in droge omstandigheden de capillaire werking, die vocht uit de diepere lagen naar boven brengt, vermindert. In extreem natte omstandigheden zal er sneller plasvorming ontstaan daar het water niet kan uitzakken naar de diepere lagen.

De functies van een bodem worden dus met andere woorden enorm beïnvloed door storende lagen. Op de figuren hieronder zien we de invloed op deze verschillende functies.



Bron: VLM

Links zien we een stabiele, niet verdichte bodem. Op de foto rechts zien we een verdichte bodem. hieronder kort opgelijst wat de voornaamste verschillen zijn:

- Er is een verminderde gasuitwisseling tussen de bodem en de lucht. Dit brengt bijgevolg meer denitrificatie met zich mee.
- Er is een beperktere activiteit van regenwormen en een gestoorde beworteling.
- De waterhuishouding wordt in twee richtingen beïnvloed. Overvloedige neerslag kan niet insijpelen en het opstijgend water via de capillaire werking wordt belemmerd.

Door al deze zaken op te tellen verhoogt de input van hulpstoffen die nodig zijn voor de landbouw. Dit brengt de bodem nog meer uit evenwicht waardoor de processen wederom in de war gestuurd



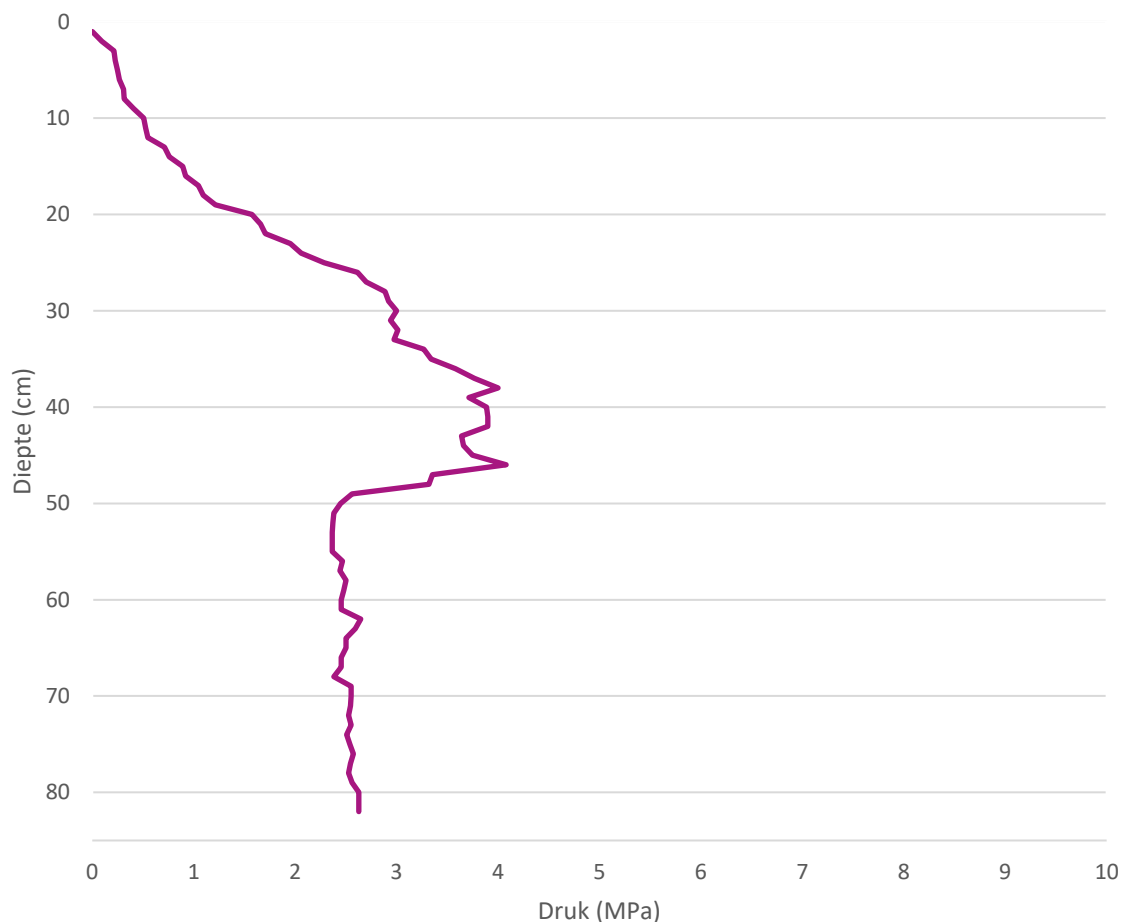
worden. We moeten dus streven naar een stabiele, niet verdichte bodem om de input van hulpstoffen op lange termijn te kunnen reduceren.

Bodemverdichting detecteren

Om bodemverdichting te detecteren zijn er verschillende manieren. De meest klassieke en gekende manier is de spade. Door het graven van een profielput kan je al snel zien en voelen of er in de bodem storende lagen aanwezig zijn. Naast de spade kunnen storende lagen ook gedetecteerd worden aan de hand van een prikstok of een penetrologger. Een prikstok is een scherpe ijzeren staaf met bovenaan een handvat/bol. Door deze manueel in de grond te duwen voelen we waar de weerstand het grootst is en kan zo gemeten worden hoe diep eventuele storende lagen zich bevinden. Een penetrologger werkt volgens hetzelfde principe, met als enige verschil dat de weerstand hier digitaal wordt gemeten en vast gelegd in de computer. Achteraf kan dan een grafiek gemaakt worden waarop per diepte de weerstand af te lezen valt. Een voorbeeld van dergelijke grafiek zie je hieronder.



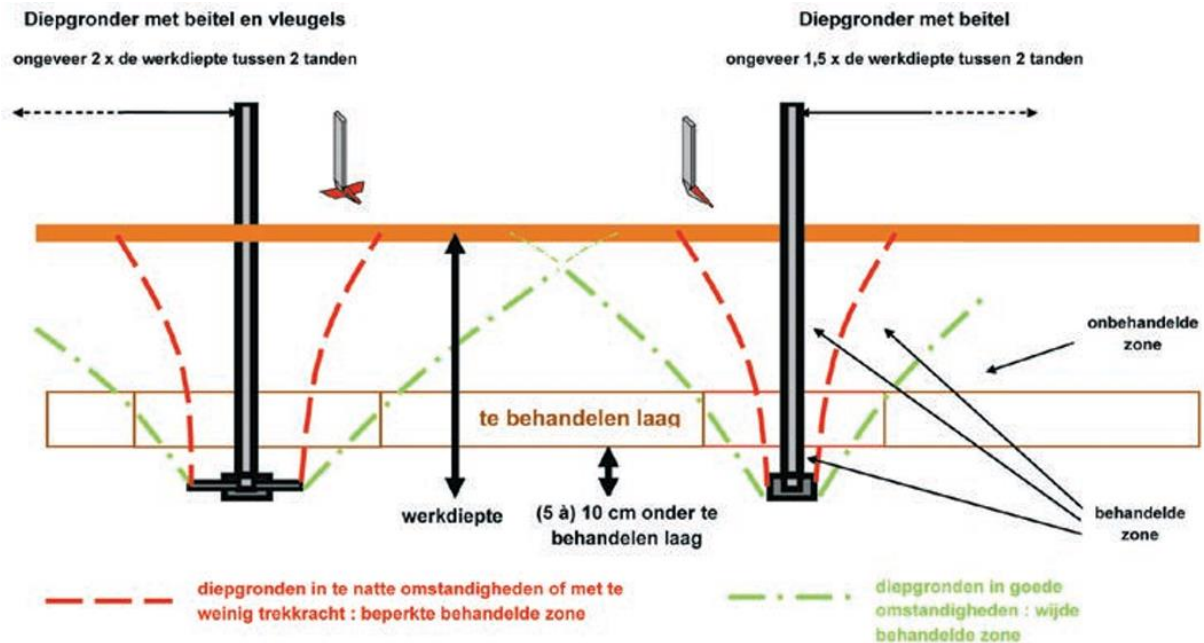
Figuur: grafiek na penetrografie





Storende laag doorbreken

Eens een storende laag aanwezig is en gedetecteerd, is er uiteraard de optie om deze storende laag te doorbreken. Dit gebeurt aan de hand van een diepgronder. Deze machine bestaat uit een enkele rij tanden waarmee we door de harde laag gaan. De efficiëntie van deze bewerking is afhankelijk van de werkdiepte, het type beitel, het bodemvochtgehalte, het aantal tanden en de vorm van de tanden.



Bron: Vlaamse Landmaatschappij

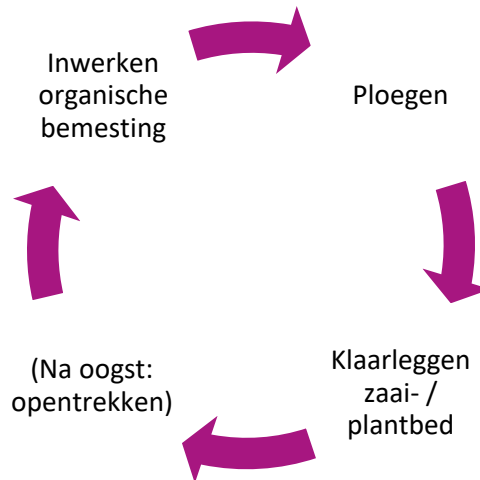
Op de figuur hierboven zien we de effecten van onze keuzes. Zo is de tandafstand op de machine afhankelijk van het type beitel en de werkdiepte. Bij een beitel met vleugels is de afstand tussen twee tanden gelijk aan twee keer de werkdiepte. Bij een smalle beitel is dit slechts 1,5 keer de werkdiepte. De voorkeur gaat naar een smalle beitel. Deze veroorzaakt minder versmering. De kans op versmering is bij diepgronden normaal gezien klein, daar het effect pas groot is in droge omstandigheden. Het is van uiterst belang om de te bewerken diepte te kijken of de grond droog is. Indien niet, kan het beter niet uitgevoerd worden want dan ontstaat er versmering, welke opnieuw een storende laag zal vormen. De werkdiepte wordt bepaald aan de hand van onze prikstok en ligt 5 à 10 centimeter onder de storende laag.





Cyclus 'duurzaam boeren'

We grijpen even terug naar onze cyclus van het 'traditioneel boeren'. Als we kijken naar deze cyclus, zien we al snel enkele struikelblokken in het kader van duurzaam bodembeheer. Door generaties lang op deze manier te werken hebben we een zeer hoog productieniveau bereikt. Ergens in de tijd is echter een kantelpunt bereikt waardoor ons gehalte aan organische stof in Vlaanderen is beginnen dalen. Op deze manier boeren we eerder achteruit dan vooruit, daar een stabiele goede bodem de basis moet vormen voor onze teelt.



De struikelblokken van deze cyclus zijn:

- Verwarring van het bodemleven door te ploegen
- Vorming van een ploegzool (= storende laag)
- Beperkte aanvoer van organisch materiaal
- 3-4 intensieve bewerkingen
- Na oogst soms geen bewerking: bodem is verdicht door de zware machines en wordt niet hersteld. Bijgevolg kan door de winter het water niet weg en is de bodem arm aan zuurstof.
- Geen groenbedekker in de winter, waardoor er geen voeding is voor ons bodemleven.

Het herstellen van de bodem kost tijd. Door deze cyclus jaarlijks te herhalen heeft de bodem niet voldoende tijd om te herstellen dus volgt er logischerwijze afbraak van o.a. organische stof maar ook bodemleven. Op lange termijn is dit nefast voor de landbouw in Vlaanderen.

Om aan duurzame landbouw te doen, moeten we dus ook op een duurzame manier met onze bodem omgaan. Dit betekent niet minder bewerken. We moeten echter beter gaan nadenken wanneer we welke bewerking uitvoeren om zo tot een stabiele gezonde bodem te bekomen.

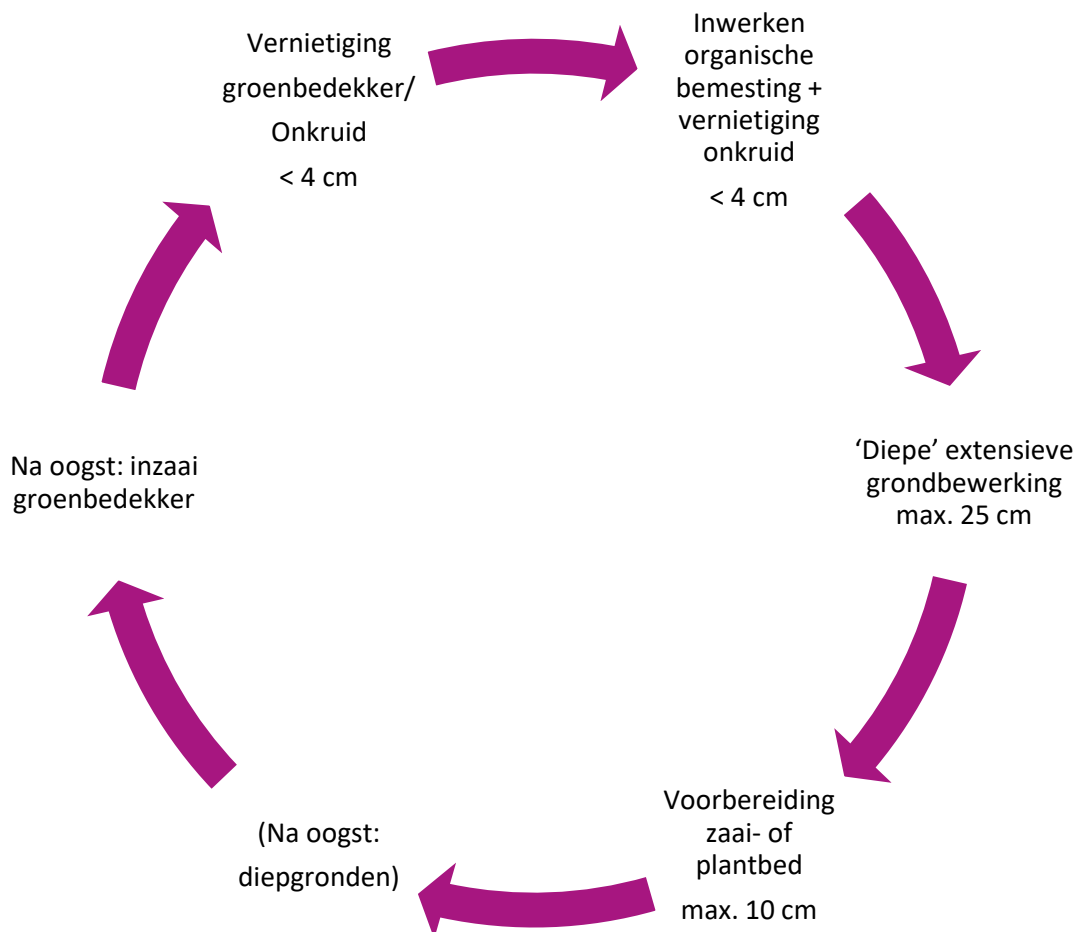
Vernieuwde cyclus

De vernieuwde cyclus 'duurzaam boeren' bestaat uit meerdere stappen. We vertrekken in het najaar, na oogst wordt er altijd een groenbedekker ingezaaid. Deze zorgt voor een bedekte bodem gedurende de winter waardoor het bodemleven ook dan voeding krijgt. In het voorjaar vernietigen we de groenbedekker zeer oppervlakkig. Dit kan met een frees of een cultivator met platte vleugelschaar. Belangrijk is dat de werkdiepte beperkt blijft tot maximum 4 cm. Deze stap moet mogelijk herhaald worden, afhankelijk van de volgteelt. Bij een teelt die start in juni kan dit tot meerdere keren nodig zijn. Het inwerken van organische bemesting kan gecombineerd worden met één van deze bewerkingen, maar gebeurt dus ook ondiep om het organisch materiaal bovenin te houden. Door de



inzet van groenbedekkers die we niet afvoeren hebben we rechtstreeks een verhoogde aanvoer van organisch materiaal. Kort voor de start van de teelt voeren we een 'diepe' grondbewerking uit. Deze blijft beperkt tot 25 cm diepte, gebeurt met een smalle tand en is bij voorkeur de laatste werkgang in de voorbereiding van de teelt. We trekken de grond als het ware open en brengen zo zuurstof naar binnen. Als we hierna nog over het perceel rijden verdichten we opnieuw de bodem en doen we deze bewerking eigenlijk te niet. Deze stap kan in veel teelten perfect gecombineerd worden met de zaaibedbereiding of zelfs de zaaï- of plantmachine. De zaaibedbereiding gebeurt oppervlakkig en gaat niet dieper dan 10cm.

Indien nodig kan er na oogst met de diepgronder gewerkt worden. Dit kan voorvallen, maar hoeft zeker niet jaarlijks te gebeuren. Of dit gebeurt, is afhankelijk van de waarnemingen van een storende laag. Vervolgens wordt opnieuw een groenbedekker ingezaaid (of in combinatie met de diepgronder) en starten we de cyclus weer van voor af aan.



Voordelen van deze cyclus:

- Een continu bedekte bodem zorgt voor voeding voor het bodemleven.
- Groenbedekkers zorgen voor aanvoer van extra organisch materiaal.
- De niet kerende grondbewerking zorgt er voor dat het bodemleven niet in verwarring wordt gebracht en zich zo continu in de juiste omgeving kan bevinden in de bodem.
- Door de oppervlakkige bewerkingen in het voorjaar blijft het organisch materiaal bovenin.



Duurzaam bodembeheer

Interessante literatuur

Organische stof in de bodem, sleutel tot bodemvruchtbaarheid:

<https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/15808>