

Betteravenir 2023 : bodemverdichting

Alix Hubaux, Marie Gilard & François Huytens

De zevende editie van Betteravenir werd gehouden in Berny-en-Santerre (Frankrijk) op 25 en 26 oktober. Betteravenir is de grootste Europese openluchtbeurs gewijd aan de bietenteelt.

Dit jaar verwelkomde de beurs bijna 150 exposanten en meer dan 10.000 bezoekers, ondanks het wisselvallige weer. Gedurende de twee dagen was er een divers aantal nationaliteiten aanwezig.

De Franse minister van Landbouw, Marc Fesneau, kwam de stand van het PNRI inwijken dewelke in teken stond van het onderzoek naar vergelingsziekte in Frankrijk. De vertegenwoordiger van de Belgische minister van Landbouw David Clarinval, bezocht de Belgische stand gewijd aan hetzelfde onderwerp.



Fig 1: Emmanuel Wart, vertegenwoordiger van Minister Clarinval, omringd door de actieve onderzoekers van de projecten ViroBett en VirBiCon, en de reuze groene bladluis van het KBIVB.

In deze stand werden de onderzoeksprojecten ViroBett van CRA-W en het KBIVB, en het VirBiCon van KBIVB, KU-Leuven en ILVO voorgesteld.

Beet Europe, gezamenlijk georganiseerd met het IIRB, verwelkomde de fabrikanten van rooiers en reinigers, die actief demonstreerden tijdens de twee dagen.

Op deze editie van Betteravenir stond, in het « technisch dorp », de bodem in de kijker. Het specifieke thema was "Anticiperen op het risico van bodemverdichting".

De animatie in het technisch dorp werd gezamenlijk gedeeld door het Institut technique de la betterave (ITB), Tereos, Agro-transfert en KBIVB. Het risico op bodemverdichting kon direct gelinkt worden met de rooidemonstratie die gedurende de twee dagen plaatsvond. Bieten rooien wordt steeds meer gemechaniseerd, met machines die tot wel 80 ton kunnen wegen wanneer ze volgeladen zijn. Met als gevolg dat men rekening moet houden met het risico op bodemverdichting als gevolg van oogsten in slechte of niet-optimale omstandigheden. En nog belangrijker: het risico anticiperen.



Figuur 2: links, een bunkerlader van 80 m³ (4 assen), rechts een eenfasige bunkerrooier met 3 assen

Het Technisch dorp waar bodemverdichting centraal stond, werd rond vier verschillende thema's georganiseerd, namelijk:

- Diagnose
- Bewustzijn
- Uitleggen
- Anticiperen

In dit artikel zullen we deze vier thema's bespreken.

Uitleggen

Definitie

Eerst en vooral is het belangrijk om bodemverdichting te definiëren.

Het risico op bodemverdichting kan worden geïllustreerd door een balans, waarvan het evenwicht kan worden veranderd door verschillende elementen op de twee schotels te plaatsen.



Figuur 3: Balans voor risico op bodemverdichting
Bron: Poster « Bodemverdichting », Betteravenir 2023

Links van de balans vindt men de draagkracht van de bodem. Deze hangt af van het vochtgehalte en de textuur (kleigehalte), alsook de dichtheid en het gehalte aan organische stof.

Rechts van de balans vindt men de druk aan welke de bodem onderhevig is. De wielbelasting en de bandenspanning, het type band (breedte van de band, ...), het aantal assen, ... worden hier aangekaart als factoren die een belangrijke rol spelen.

Als de draagkracht van de bodem groter is dan de druk die erop wordt uitgeoefend, is er geen risico op bodemverdichting. Om een hoge bodemweerstand te hebben, moet het vochtgehalte van de bodem beperkt zijn. Een hoog kleigehalte is ook gunstig in droge weersomstandigheden. Om de druk te verminderen, moet men de asbelasting verminderen, door bijvoorbeeld brede banden te gebruiken en de bandenspanning te verlagen, zodat de druk over een groter oppervlakte wordt verdeeld.

Wanneer de draagkracht van de bodem lager is dan de druk die op de bodem wordt uitgeoefend, is er kans op verdichting. In dit geval kan het een gevolg zijn van niet-optimale werkomstandigheden (zoals een natte bodem) die de weerstand van de bodem verminderen. Ook kan de textuur van de grond weinig zware last verdragen. Het risico op verdichting kan tenslotte ook het gevolg zijn van een te zware belasting die op de bodem wordt uitgeoefend. Dit kan optreden indien men werkt met een te hoge aslast of met een ongeschikte bandenspanning ...

In het technisch dorp werden twee lasagneprofielen (afwisselende lagen zand en aarde) aangelegd om het verschil in bodemverdichting te illustreren dat wordt veroorzaakt door twee tractorwielen, die verschillen in gewicht per wiel en in bandendruk.



Figuur 4: links: Vooras, 4.4t/wiel, druk 1.1 bar; rechts: Achteras, 5.2t/wiel, druk 1.7 bar

Links werd op het profiel gereden met het wiel van de vooras van een tractor uitgerust met VF650/60R34 banden, bandenspanning van 1,1 bar en een gewicht per wiel van 4,4 ton.

Rechts werd op het profiel gereden met het wiel van de achteras van een tractor uitgerust met banden met dezelfde breedte (VF650/65R42), een bandenspanning van 1,7 bar en een hoger gewicht van 5,2 ton per wiel.

Het linkse profiel is minder verdicht dan het rechtse profiel omdat de belasting en de bandenspanning lager zijn, waardoor het oppervlak van de band groter wordt en diepe verdichting wordt beperkt. Het verschil op deze foto is hier wel weinig zichtbaar.

Wat kan er gedaan worden om de bodemverdichting "te herstellen"?

Bodemverdichting is niet altijd zichtbaar. Het kan aanwezig zijn in diepere lagen (>20cm) en het is dit type verdichting dat zoveel mogelijk vermeden moet worden. Het is namelijk zo dat dit type verdichting moeilijk te "herstellen" is tenzij men een zeer diepe bodembewerking gaat uitvoeren, wat ook veel brandstof vergt. Ondiepe verdichting (<10cm) is het meest zichtbaar, maar kan gemakkelijker worden 'hersteld' door de bodembewerking en de zaaibedbereiding.

Sommige verdichtingen kunnen op natuurlijke wijze hersteld worden. Vooral regenwormen helpen daarbij maar dit proces verloopt langzaam en kan meer dan 3 jaar duren.

Wanneer de verdichting aanzienlijk is en zich op grote diepte bevindt, kan het gebruik van werktuigen die de bodem dieper bewerken een oplossing bieden. Er kunnen verschillende soorten tanden gebruikt worden op een diepwoeler. De tabel 1 stelt hun voordelen en limieten voor.

| Soorten tanden | Voordelen | Limieten |
|--|--|--|
| Rechte tanden met verschoven punten  | - Bodemhorizont gerespecteerd (golfeffect) - Goede egalisatie van het oppervlakte | - Onderbreken van de capillariteit - Risico op versmering |
| Rechte, naar voor gebogen tanden  | - Tandvorm die zichzelf op harde grond ingraaft | - Verstoren van bodemhorizont - Risico op bovenhalen compacte blokken |
| Rechte, dunne tanden  | - Mogelijkheid om in de diepte te werken | - Risico op het wegzakken van fijne aarde |
| « Michel » tanden  | - Geen versmering - Horizontale et verticale werking - Minder gevoelig voor bodemvocht | - Een lichte mix van bodemhorizont - Moeite om diepe compacte zones te bereiken |

Tabel 1: Voorstelling van de verschillende mogelijke tanden van een diepwoeler
Bron: Guide « Tassements des sols : Prévenir et corriger leurs effets », Agro-Transfert

Het planten van **groenbedekkers** met gevarieerde wortelsystemen kan ook natuurlijke regeneratie stimuleren. De wortelgroei zal compacte kluiten breken, maar zijn doeltreffendheid blijft beperkt.

De invloed van het **bevrozen** en het **ontdoeien** van de bodem helpt ook om de kluiten te breken, net als de invloed van bevochtigen en opdrogen.

Diagnose

Om te beoordelen of een bodem verdicht is en om de structuur beter te kennen, zijn er verschillende onderzoeksmethoden beschikbaar. Deze vullen elkaar aan en werden op het technische dorp gepresenteerd. In de onderstaande tabel wordt de belangrijkste informatie voor elke methode samengevat:

| Onderzochte diepte | 80cm | 25cm | 60cm | 120cm |
|--------------------------------|---|---|---|---|
| Waarnemingsperiode | Beperkte periode: December - begin april | Zodra de grond vochtig genoeg is om met een spade te graven | Het hele jaar door, aanbevolen periode: herfst en einde van de winter | Het hele jaar door, aanbevolen periode: herfst en einde van de winter |
| Vereist materiaal | Metalen staaf | Spade | Verreiker/ Frontlader | Kraan |
| Verkregen informatie | Detectie van oppervlakte- en diepe bodemverdichting problemen | De structuur van de bovenste 25 cm van de bodem | De structuur van oppervlakte- en diepe bodemstructuur | Diepe diagnose van oppervlakte- en diepe bodemstructuur |
| Realisatie en interpretatie | Zeer makkelijk Na een korte opleiding | Snel te leren Na een korte opleiding | Vereist oefening Na een korte opleiding | Vereist diepgaande expertise Na uitgebreide opleiding |
| Tijdsduur | 15 min/perceel | 30-45 min voor 6 stalen/ perceel | 20 min voor 2 mini-profielen/ perceel | 2-3h/ profiel |
| Oppervlakte onderzocht perceel | Gehele perceel via transepten | Beperkte zone binnen het perceel | Beperkt zone door laag aantal mogelijke stalen | Beperkte zone (3m breed) |

Legende: interessant +/- interessant Limieten

Tabel 2: kenmerken van de onderzoeksmethodes,

Bron: Gids « Complémentarité des méthodes de diagnostic de la structure du sol », Agro-Transfert

De eerste drie onderzoeksmethoden staan bekend als 'vereenvoudigd' en zijn gemakkelijker te verwezenlijken dan het gewasprofiel. Ze geven al veel informatie in korte tijd, zonder dat er uitgebreide training of grote apparatuur nodig is.

Voor meer informatie over het opzetten en analyseren van de resultaten van de verschillende methoden kun je de verschillende Agro-transfert (Frankrijk) richtlijnen raadplegen die beschikbaar zijn op hun website. Deze zijn gemaakt als onderdeel van het Sol-D'phy project.



Figure 5: QR-code site Agro-transfert

Bewust zijn

De kwaliteit van een bodem wordt gemeten aan de hand van zijn capaciteit om zijn functies van productie, behoud van water- en luchtkwaliteit en ondersteuning van de menselijke gezondheid, te vervullen. Bodemverdichting leidt echter tot een vermindering van de porositeit van de bodem en dus van zijn fysische vruchtbaarheid, in het bijzonder door de beïnvloeding van de lucht- en watercirculatie. Wanneer de bodem verdicht is, vermindert de kwaliteit ervan omdat:

- Een compacte structuur de wortelgroei van het gewas beperkt
- De snelheid van waterinfiltratie verminderd wordt, waardoor er een groter risico is op erosie en verlies van vruchtbaarheid
- De wateropslag verminderd wordt
- Het bodemleven verstoord wordt.

De volgende figuur illustreert de impact van verdichting op de vermindering van het biologische leven in de bodem (minder regenwormgangen) en op de structuur (minder kruimelig of minder losse structuur).

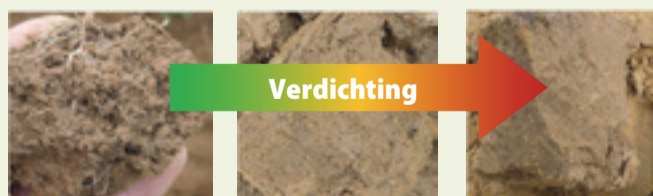


Figure 6: Evolutie van de verdichting, illustratie van de vermindering van biologische activiteit en het verlies van bodemstructuur

Bron: Poster « Natuurlijke regeneratiefactoren in verdichte bodemdelen » Betteravenir 2023

Bij het thema "bewustzijn" werd de impact van verdichting als volgt zichtbaar gemaakt:

De foto hierna toont de gevolgen van verdichting na het zaaien van een teelt in natte omstandigheden. In dit geval was het vlas, dat een gewas is dat gevoelig is aan bodemverdichting. In de wielsporen van de tractor groeide het vlas nauwelijks terwijl het zich goed ontwikkelde tussen de wielsporen.

Door het profiel te analyseren, konden we verschillende horizonten zien gelinkt aan de grondbewerking. Hier analyseren we de eerste horizont. Onder de wielsporen (rode ka-

der links) was de bodem compact, met weinig regenwormgangen en wortels. Tussen de wielsporen (rode kader rechts), in niet verdichte omstandigheden, was de grond luchtig, had hij een kruimelige structuur en waren er meer wortels aanwezig. De oudste ploegzool was zichtbaar onderaan het profiel, net als de pedologische laag (ondergrond).



Het is belangrijk om op te merken dat, in het geval van de bietenteelt, bodemverdichting de ontwikkeling van de penwortel zal verstoren, wat rechtstreeks invloed heeft op de opbrengst.

Figure 7: Bodemprofiel met vlas gezaaid in natte omstandigheden

Anticiperen

Het laatste thema was bedoeld om bezoekers bewust te maken van de verschillende manieren die gebruikt kunnen worden om verdichting tijdens het oogsten preventief te beperken. De stand begon met de volgende uitgangssituatie: zeer natte omstandigheden, een enkele silo, hoge as-last, 100% vulling van de bunker en niet-geoptimaliseerd oogstverkeer. Het resultaat was een groot oppervlakte dat tot een grote diepte was verdicht (>30 cm).

Er werd aan de boeren gevraagd om na te denken over de beschikbare manieren om de diepte van de verdichting en de totale oppervlakte te verminderen. De volgende punten werden voorgesteld:



Houd rekening met de **weersomstandigheden** (vervroeg of verlaat het rooien), afhankelijk van de leveringsdatum. Soms is het beter om eerder te oogsten in goede omstandigheden (en dus je bieten te bewaren) dan om tot het laatste moment te wachten en te oogsten in slechte omstandigheden.



Als de configuratie van het veld het toelaat: verhoog het **aantal silo's** op het perceel. Hierdoor wordt de bunker regelmatig geleid, waardoor de asbelasting afneemt.



Verminder de **asbelasting**:

- Bunker minder volladen
- Voeg een kiepwagen toe tijdens de oogstwerkzaamheden om te voorkomen dat bunkers voor meer dan 75% gevuld zijn.
- Geef bij dezelfde belasting de voorkeur aan 3 assen in plaats van 2 assen



Verlaag de **bandenspanning** om het contactoppervlakte te vergroten en de druk op de grond te beperken



Het **verkeer** op het perceel optimaliseren (CFS: Controlled Traffic Farming)



Verdeel het perceel in de lengte.

In natte omstandigheden (inclusief grond >30 cm) is het beter om de **methode wiel-in-wiel** te gebruiken. Dit vergroot de hoeveelheid verdichting onder de wielsporen, maar laat onverdichte velddelen tussen de wielsporen over. De hondengang methode in dezelfde situatie zal het verdichtingsgebied vergroten, wat moet worden vermeden.



Geef bij dezelfde bandenspanning de voorkeur aan een **brede band** om de verhouding belasting/contactoppervlakte te optimaliseren. Een hoge belasting op een band met een smalle breedte (klein contactoppervlak) zal bijvoorbeeld resulteren in een grotere profiel-diepte dan wanneer de band breder is (groter contactoppervlak) voor dezelfde belasting.

De **conclusie** van het thema is dat er geen ideale oplossing bestaat. Met andere woorden, er zal altijd sprake zijn van enige verdichting bij het rooien. Het is echter mogelijk om de impact hiervan te minimaliseren door de verschillende hierboven gepresenteerde manieren te combineren, afhankelijk van de courante situatie (datum van rooien, configuratie van de locatie, beschikbare machines). De volgende punten kunnen u ook helpen om hierover na te denken:

- Oppervlakkige verdichting is gemakkelijker te herstellen dan diepe verdichting
- Een plaatselijk sterk verdichte zone is te verkiezen boven een groot verdicht gebied. Het bodemleven in zones die niet verdicht zijn, kunnen verdichte delen gemakkelijker herkoloniseren dan wanneer het hele veld verdicht is.

Conclusie

De bodem is onmisbaar en moet met de nodige aandacht onderhouden worden. Het doel van het technische dorp "Bodemverdichting" was om bezoekers te herinneren aan de impact van verdichting op de bodemkwaliteit, wat verdichting op zich is, en hoe deze op natuurlijke en mechanische wijze kan hersteld worden. Een laatste thema was bedoeld om landbouwers bewust te maken van de beschikbare methoden om bodemverdichting tijdens de bietenoogst te verminderen. De vele bezoekers stonden open voor de boodschappen die de 4 partners wilden overbrengen en de discussies waren zeer constructief.