

Code van goede praktijk voor heraanleg van ontginningen in functie van landbouw

Woord vooraf

Op grond van artikel 31 van het besluit van de Vlaamse Regering van 26 maart 2004, houdende regels tot uitvoering van het oppervlakedelfstoffendecreet, richt de minister bevoegd voor de natuurlijke rijkdommen een beoordelingscommissie landbouwnabestemming op voor elk goedgekeurd bijzonder oppervlakedelfstoffenplan dat minstens één ontginningsgebied omvat waarvan de nabestemming, geheel of gedeeltelijk, landbouw is.

De beoordelingscommissies landbouwnabestemming voor het bijzonder oppervlakedelfstoffenplan Klei van de Kempen en voor het bijzonder oppervlakedelfstoffenplan Klei van Ieper & Maldegemklei werden opgericht op 14 mei 2009. De beoordelingscommissie landbouwnabestemming voor het bijzonder oppervlakedelfstoffenplan Vlaamse Leemstreek werd opgericht op 24 februari 2011.

Een beoordelingscommissie landbouwnabestemming verleent verplicht advies over de kwaliteitsvolle realisatie van de nabestemming landbouw, wanneer de vergunninghouder de afbouw van de in het kader van het oppervlakedelfstoffendecreet gestelde financiële zekerheid vraagt.

Elke ontginning kan voorafgaand aan of tijdens de realisatie van de eindafwerking van de zones waarvan de nabestemming landbouw is, het advies inwinnen van de betrokken beoordelingscommissie landbouwnabestemming.

De leden van alle opgerichte beoordelingscommissies hebben samen een code van goede praktijk voor heraanleg van ontginningen in functie van landbouw opgemaakt, om de werking van de individuele beoordelingscommissies te ondersteunen.

De code van goede praktijk bevat een aantal aanbevelingen en een aantal minimumvoorwaarden. De toepassing van de code is niet bindend voor een specifiek ontginningsgebied, omdat de lokale terreinsituatie sterk bepalend is voor de beste aanpak van de ontginning en de heraanleg.

Deze code is een “levend document” dat regelmatig zal worden geëvalueerd en, indien nodig, geactualiseerd.

Inleiding

In opdracht van de afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen voerde de Bodemkundige Dienst van België (BDB) de studie “Opmaak van een planningsinstrument om de haalbaarheid van een kwaliteitsvolle heraanleg van ontginningen in functie van landbouw te toetsen” uit.

De afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen onderzocht op basis van de voormelde studie, in overleg met de ontginnings- en de landbouwsector, welke heraanlegwerken en -maatregelen in functie van landbouw technisch uitvoerbaar, economisch haalbaar én maatschappelijk verantwoord zijn.

Het eindresultaat van dit beleidsproces is de voorliggende code van goede praktijk, die een aantal *aanbevelingen* en een aantal *minimumvoorwaarden* bevat.

De aanbevelingen beschrijven de principes van de gewenste aanpak voor de heraanleg van ontginningen in functie van landbouw. Ze zijn richtinggevend, omdat het niet mogelijk is in een code van goede praktijk rekening te houden met alle situaties die zich op het terrein kunnen voordoen. Bovendien heeft een aantal aanbevelingen betrekking op bodemkundige en landbouwkundige kenmerken die de verantwoordelijkheid van de ontginning voor de realisatie van de kwaliteitsvolle eindafwerking van de ontginning overstijgen.

De minimumvoorwaarden zijn de voorwaarden die moeten worden gerespecteerd om te kunnen spreken van een heraanleg in overeenstemming met deze code van goede praktijk.

Er moet worden benadrukt dat het beoordelen van het gerespecteerd zijn van de minimumvoorwaarden met de nodige realiteitszin zal moeten gebeuren. Immers, aangezien natuurlijke bodems reeds worden gekenmerkt door een grote ruimtelijke variabiliteit en bovendien ook de nauwkeurigheid van de grenzen op een bodemkaart niet altijd even correct is, zal bij de beoordeling van heraangelegde bodems ruimtelijke variabiliteit eveneens in rekening moeten worden gebracht.

Deze code van goede praktijk heeft als dusdanig geen wettelijke basis. De minimumvoorwaarden kunnen echter wel door de vergunningverlenende overheden worden opgenomen in de vergunningen voor de ontginning en de heraanleg, waardoor deze code (geheel of gedeeltelijk) in handhaafbare bepalingen kan worden vertaald.

In het geval de stedenbouwkundige vergunning en/of de milieuvergunning andere bepalingen bevat dan de in deze code gestelde minimumvoorwaarden, moeten de bepalingen van de betrokken vergunning worden nageleefd.

Werkwijze

In een eerste stap werden de bodemkundige en landbouwkundige parameters, vermeld in de BDB-studie, gescreend op technische uitvoerbaarheid en economische haalbaarheid. Voor alle parameters werden verantwoorde oplossingen bepaald.

In een tweede stap werd aan de hand van een aantal goede praktijkvoorbeelden, de in de praktijk toepasbare en toegepaste werkwijze van de ontginning en de heraanleg beschreven. Er werden voor de delfstoffenzones van de Boomse klei (Steendorp), de Kempense klei (Malle en Beerse-Merksplas) en de Leem in Zuid-Limburg (Lanaken en Riemst) praktijksituaties beschreven.

Hoofdstuk 1. Screening van de bodemkundige en landbouwkundige parameters op technische uitvoerbaarheid en economische haalbaarheid en beschrijving van verantwoorde oplossingen

Op basis van enerzijds de bodemfysische en bodemchemische kenmerken en anderzijds de oogstresultaten kan een duidelijk beeld bekomen worden van het opbrengstpotentieel van heraanlegde ontginningen. De ‘nieuwe bodems’ bezitten de potentie om goede landbouwgronden te worden, maar er is duidelijk nood aan aanbevelingen en minimumvoorwaarden voor de kwaliteitsvolle heraanleg van ontginningen.

Hierna volgt een bespreking van de bodemkundige en landbouwkundige parameters die een rol spelen bij een kwaliteitsvolle heraanleg in functie van landbouw.

Voor sommige parameters zal een onderscheid gemaakt worden per bodemlaag, nl. de bouwvoor, het kwaliteitsvol profiel en de diepere lagen (ondergrond).

Definities bodemlagen:

- *Bewortelingslaag*: bestaat uit twee lagen, nl. de ‘Bouwvoor’ en het ‘Kwaliteitsvol profiel’;
- *Bouwvoor*: bovenlaag die een hoger gehalte aan organische stof bevat dan de onderliggende lagen. De dikte is minimaal de oorspronkelijke dikte en is in overeenstemming met een in de regio gangbare bouwvoordikte. De bouwvoor (teelaardelaag) wordt heraangelegd met grond die ofwel ter plaatse beschikbaar is ofwel buiten de ontginningszone werd afgegraven;
- *Kwaliteitsvol profiel*: bodemlaag onder de bouwvoor, die doorwortelbaar is. Het kwaliteitsvol profiel kan zowel gerealiseerd worden door heraanleg als door het ter plaatse inrichten in de oorspronkelijke ondergrond of door een combinatie van beide. De dikte van het kwaliteitsvol profiel en de bouwvoor samen is afhankelijk van de capillaire nalevering van deze lagen en bedraagt minimaal 200 cm. Uitzondering op de dikte-eis kan gemaakt worden indien de opvulling met grof zand¹ gebeurt. De minimale dikte van het kwaliteitsvol profiel en de bouwvoor samen moet dan slechts minimaal 100 cm bedragen;
- *Diepere lagen (ondergrond)* : bodemlagen onder het kwaliteitsvol profiel.

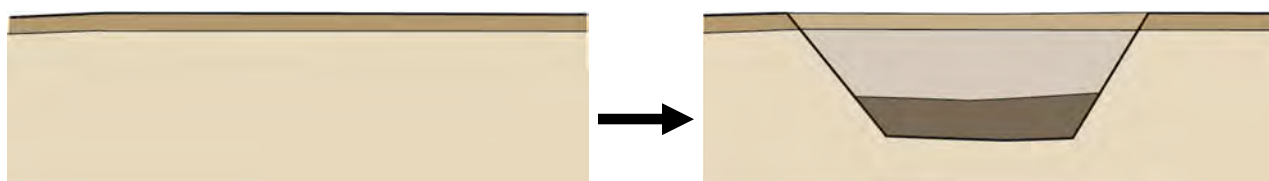
De heraanleg van een ontginning kan gebeuren op het oorspronkelijke niveau of op een verlaagd niveau. De keuze voor een verlaagd niveau is aanvaardbaar als er in vergelijking met de oorspronkelijke toestand geen negatieve invloed is van de ondergrond op de landbouwpraktijken en/of de gewasopbrengsten (vb. te hoge grondwatertafel). Anderzijds kan er in sommige gevallen door een heraanleg op verlaagd niveau net voor gezorgd worden dat er positieve effecten gegenereerd worden in vergelijking met de oorspronkelijke toestand (vb. verbeterde vochthuishouding als gevolg van capillaire opstijging).

¹ Grof zand wordt gedefinieerd als zijnde zand (fractie $\geq 50\mu\text{m}$) waarvan 50% van het gewicht van de zandfractie tussen 200 en $2000\mu\text{m}$ ligt, de fractie $< 50\mu\text{m}$ maximaal 10% bedraagt en de kleifractie ($< 2\mu\text{m}$) maximaal 5% bedraagt.

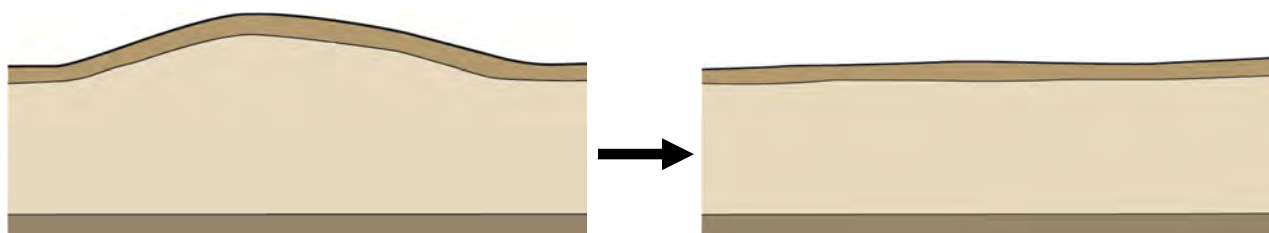
Naargelang het reliëf van de omgeving, de diepte van de ontginning en het niveau van de nieuwe bodem, moeten het kwaliteitsvol profiel en de bouwvoor al dan niet (geheel of gedeeltelijk) worden heraangelegd. De bouwvoor moet altijd worden heraangelegd.

In de praktijk kan de heraanleg variëren tussen twee uitersten:

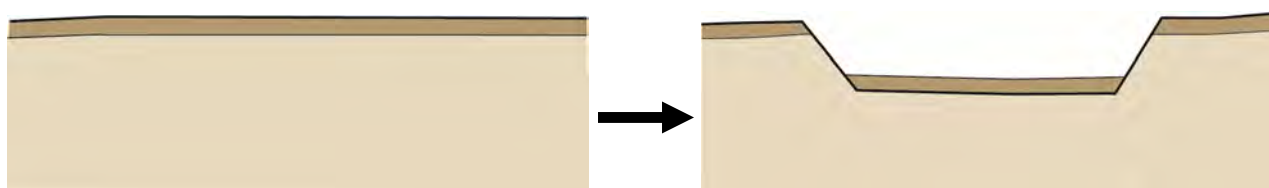
- zowel de ondergrond als het kwaliteitsvol profiel en de bouwvoor worden heraangelegd, waarbij de bouwvoor wordt heraangelegd op het oorspronkelijke niveau (Figuur 1);
- het kwaliteitsvol profiel wordt ter plaatse in de oorspronkelijke ondergrond gerealiseerd en enkel de bouwvoor wordt heraangelegd (Figuur 2) op verlaagd niveau (Figuur 3).



Figuur 1. Schematische voorstelling van de volledige heraanleg van een diepe ontginning



Figuur 2. Schematische voorstelling van het terugplaatsen van de bouwvoor na ontginning van een hoger gelegen perceel



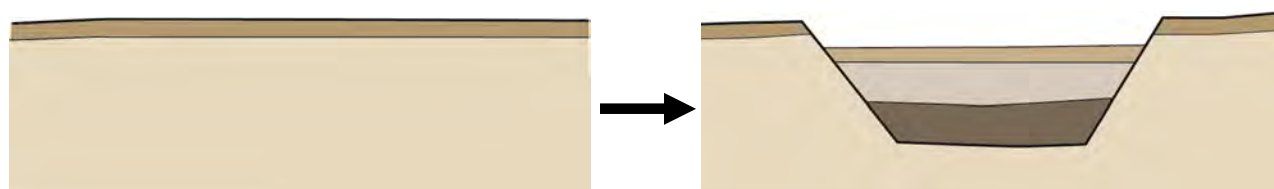
Figuur 3. Schematische voorstelling van het terugplaatsen van de bouwvoor na ondiepe ontginning

1. Grootte van het perceel

Bij de heraanleg van een ontginning wordt aanbevolen de oorspronkelijke beteelbare oppervlakte zoveel mogelijk te behouden. Dat kan bij heraanleg op het oorspronkelijke niveau (Figuur 1), en bij heraanleg op verlaagd niveau na het afgraven van een hoog gelegen perceel (Figuur 2).

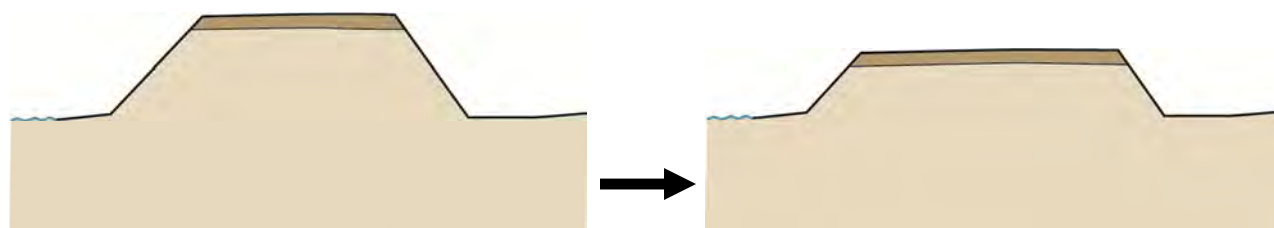
In een aantal gevallen zal worden gekozen voor heraanleg op verlaagd niveau. Onderscheid kan worden gemaakt tussen een (diepe) ontginning en een ontginning van een hoger gelegen perceel (afgraven).

Na een (diepe) ontginning en een heraanleg op verlaagd niveau zal de beteelbare oppervlakte afnemen, omdat de taluds aanleiding geven tot een verkleining van de oppervlakte (Figuur 4). Daarenboven is dan nog een hellende toegangsweg tot het nieuwe perceel noodzakelijk, zodat de beteelbare oppervlakte verder afneemt.



Figuur 4. Schematische voorstelling van de afname van de perceelsoppervlakte door heraanleg op verlaagd niveau van een diepe ontginning

In tegenstelling tot een (diepe) ontginning kan na afgraven van een hoger gelegen perceel en heraanleg op verlaagd niveau de beteelbare oppervlakte toenemen (Figuur 5).



Figuur 5. Schematische voorstelling van de toename van de perceelsoppervlakte door heraanleg op verlaagd niveau van een hoger gelegen perceel

Minimumvoorwaarden
<ul style="list-style-type: none"> er worden geen minimumvoorwaarden opgelegd met betrekking tot de grootte van het 'nieuwe perceel'

Aanbevelingen
<ul style="list-style-type: none"> Bij de heraanleg wordt aanbevolen de oorspronkelijke beteelbare oppervlakte zoveel mogelijk te behouden

2. Toegankelijkheid tot het perceel

De toegang tot het ‘nieuwe perceel’ moet voldoen aan de vereisten van een gangbare landbouwexploitatie. Bij een heraanleg op verlaagd niveau na een diepe ontginning moet aan deze vereiste extra aandacht worden besteed. Afgezien van de mogelijke voordelen van een herinrichting op verlaagd niveau (snellere afwerking, kleinere of geen behoefte aan externe opvulgrond, ...), zijn hieraan ook nadelen verbonden. Afhankelijk van het te overbruggen niveauverschil ten opzichte van de aangrenzende percelen is de aanleg van een stabiele toegangsweg met een aangepaste hellingsgraad zeer belangrijk.

Minimumvoorwaarden

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• De toegankelijkheid voldoet aan de vereisten van een gangbare landbouwexploitatie |
|---|

3. Keuze van opvulmateriaal: de textuur (korrelgrootteverdeling)

Het is belangrijk onderscheid te maken tussen enerzijds de diepere lagen (ondergrond) die slechts een beperkte invloed zullen hebben op de teeltmogelijkheden in de nieuwe bodem, en anderzijds de bewortelingslaag (het kwaliteitsvol profiel samen met de bouwvoor). Algemeen gesteld kan de ondergrond bestaan uit materialen die voor landbouw laagwaardig zijn, terwijl de bewortelingslaag moet bestaan uit landbouwkundig hoogwaardige materialen.

De materiaalkeuze moet in elk geval voldoen aan de milieuhygiënische kwaliteit vereist door het VLAREBO en het VLAREM.

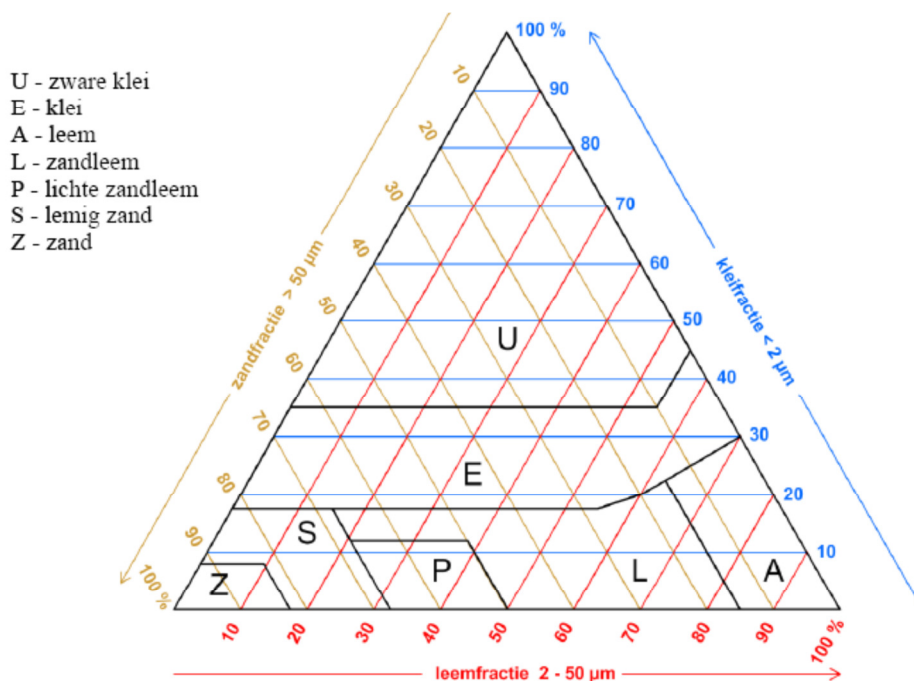
Uitgegraven bodem die als oppervlakedelfstof geschikt is, wordt bij voorkeur niet gebruikt om een groeve her aan te leggen, maar wel als grondstof om zo nieuwe ontginning van primaire oppervlakedelfstoffen te beperken.

Primaire oppervlakedelfstoffen moeten op grond van het oppervlakedelfstoffendecreet optimaal gevaloriseerd worden. De deelfracties die niet op de markt verhandelbaar zijn, worden bij voorkeur aangewend voor de eindafwerking van het ontginningsgebied waarin ze zijn ontgonnen.

Tot slot zal de materiaalkeuze ook afhankelijk zijn van de randvoorwaarde dat de opvulmaterialen binnen een praktisch uitvoerbare en economisch haalbare straal rond de groeve beschikbaar moeten zijn.

3.1. Textuurklasse

De textuurklasse is een basiselement van de Belgische bodemclassificatie (bodemkaart). De textuurklassen worden weergegeven in de Belgische bodemtextuurdriehoek (Figuur 6).



Figuur 6. De Belgische bodemtextuurdriehoek

3.2. Diepere lagen - Ondergrond

Bij de heraanleg van de diepere lagen moet, naast het bereiken van een voldoende stabiliteit, in hoofdzaak aandacht besteed worden aan de bodemfysische kwaliteit en meer specifiek de waterhuishouding (permeabiliteit en capillariteit) van de ondergrond. Daarbij zal de kwaliteit en de wijze van aanbrengen van opvulmaterialen de bodemfysische kwaliteit van de ondergrond bepalen. De bodemfysische kwaliteit van de heraangelegde ondergrond moet echter niet noodzakelijk deze van de oorspronkelijke ondergrond benaderen.

Met uitzondering van zware klei (U)¹ worden er geen minimumvoorwaarden opgelegd met betrekking tot de korrelgrootteverdeling (textuur) van de ondergrond. Aangezien de diepere lagen niet beworteld worden door landbouwgewassen, is de textuur niet rechtstreeks van belang voor de landbouw. Daarom kunnen, met uitzondering van zware klei, zonder enige beperking (opvul)materialen met alle mogelijke texturen aanvaard worden.

¹ Met zware klei wordt een lateraal doorlopende, minstens 10 cm dikke laag van gecompacteerd zware klei bedoeld. Kleine partijen zware klei, klei/zand-afzettingen van het Tertiair, etc. worden hierbij buiten beschouwing gelaten.

Indien zware klei op het oorspronkelijke perceel niet voorkwam en bij de heropvulling gebruik wordt gemaakt van zware klei, dan moet de zware klei bij de heraanleg minstens 5 meter onder het nieuwe maaiveld aangebracht worden.

Indien zware klei op het oorspronkelijke perceel meer dan 5 meter onder het maaiveld voorkwam en bij de heropvulling gebruik wordt gemaakt van zware klei, dan moet de zware klei bij de heraanleg minstens 5 meter onder het nieuwe maaiveld aangebracht worden en moet het nieuwe maaiveld minstens 5 meter hoger liggen dan het niveau van de zware klei op het oorspronkelijke perceel.

Indien zware klei op het oorspronkelijke perceel minder dan 5 meter onder het maaiveld voorkwam en bij de heropvulling gebruik wordt gemaakt van zware klei, dan moet zware klei bij de heraanleg minstens even diep onder het maaiveld aangebracht worden als het niveau van de zware klei op het oorspronkelijke perceel en moet het nieuwe maaiveld op het niveau van het oude maaiveld liggen.

Indien omwille van andere eisen (vb. verplichte afwerking op verlaagd niveau) niet voldaan kan worden aan de diepte-eis voor de heropvulling met zware klei, kan het best in overleg met de beoordelingscommissie landbouwnabestemming gezocht worden naar een passende oplossing.

Met betrekking tot de wijze van aanbrengen (eenlagig, meerlagig, los storten of aanrijden,...) worden geen minimumvoorwaarden opgelegd. Bij de goede praktijkvoorbeelden wordt uitvoerig toegelicht hoe het aanbrengen het best kan gebeuren. De bepalingen van het VLAREM die relevant zijn voor de stabiliteit moeten worden gerespecteerd.

Wat tenslotte de waterdoorlaatbaarheid van de ondergrond betreft, zowel horizontaal als verticaal, is het zeer moeilijk algemene regels te formuleren. Men moet er bij de heraanleg van de ontginning voor zorgen dat de ondergrond niet quasi ondoorlaatbaar is voor water. Een voor water ondoorlaatbare ondergrond, vooral in de bovenste laag van de ondergrond, zou aanleiding kunnen geven tot stuwwater in de bovenliggende bewortelingslaag met vochtproblemen en verminderde plantengroei tot gevolg. Daarentegen vormt een vertraagde doorlaatbaarheid op zich geen probleem..

Minimumvoorwaarden
<ul style="list-style-type: none"> • Indien zware klei op het oorspronkelijke perceel niet voorkwam en bij de heropvulling gebruik wordt gemaakt van zware klei, dan moet de zware klei bij de heraanleg minstens 5 meter onder het nieuwe maaiveld aangebracht worden • Indien zware klei op het oorspronkelijke perceel meer dan 5 meter onder het maaiveld voorkwam en bij de heropvulling gebruik wordt gemaakt van zware klei, dan moet de zware klei bij de heraanleg minstens 5 meter onder het nieuwe maaiveld aangebracht worden en moet het nieuwe maaiveld minstens 5 meter hoger liggen dan het niveau van de zware klei op het oorspronkelijke perceel

Minimumvoorwaarden (vervolg)

- Indien zware klei op het oorspronkelijke perceel minder dan 5 meter onder het maaiveld voorkwam en bij de heropvulling gebruik wordt gemaakt van zware klei, dan moet zware klei bij de heraanleg minstens even diep onder het maaiveld aangebracht worden als het niveau van de zware klei op het oorspronkelijke perceel en moet het nieuwe maaiveld op het niveau van het oude maaiveld liggen
- Bij de heraanleg wordt ervoor gezorgd dat de ondergrond niet quasi ondoorlaatbaar wordt voor water

Opmerkingen

- Met zware klei wordt een lateraal doorlopende, minstens 10 cm dikke laag van gecompacteerd zware klei bedoeld. Kleine partijen zware klei, klei/zand-afzettingen van het Tertiair, etc. worden hierbij buiten beschouwing gelaten
- In overleg met de beoordelingscommissie landbouwnabestemming kan van de diepte-eis voor de heropvulling met zware klei afgeweken worden indien andere eisen (vb. aanleg op verlaagd niveau) hiertoe aanleiding geven

3.3. Het kwaliteitsvol profiel

In tegenstelling tot de ondergrond heeft de bodemfysische kwaliteit ter hoogte van het kwaliteitsvol profiel wel een sterke invloed op de gewasontwikkeling en -opbrengst en de kwaliteit van de landbouwproducten. Naast een voldoende waterbeschikbaarheid is een goede doorwortelbaarheid van het kwaliteitsvol profiel heel belangrijk bij een heraanleg in functie van landbouw.

Als algemene regel kan dan ook gesteld worden dat de oorspronkelijke textuur ter hoogte van het kwaliteitsvol profiel zo goed mogelijk benaderd moet worden. Hierdoor kan het oorspronkelijke bodemgebruik gemakkelijker worden hersteld.

Volgens de BDB-studie kan de volgende uitbreiding op de textuurklassen worden voorzien:

Textuur in kwaliteitsvol profiel Textuur op de bodemkaart	Lemige textuur		Zandige textuur		
	A (leem)	L (zandleem)	P (licht zandleem)	S (lemig zand)	Z (zand)
A (leem)	X	X			
L (zandleem)	X	X	X		
P (licht zandleem)		X	X	X	
S (lemig zand)			X	X	X
Z (zand)				X	X

In de linkerkolom van deze keuzematrix wordt de textuur van de bovenste 40 cm van het oorspronkelijke perceel vermeld. Deze textuurcode is gemakkelijk terug te vinden op de bodemkaart. In de tweede rij is de gewenste textuur van het kwaliteitsvol profiel (30-200 cm) vermeld. Ter illustratie: indien de textuur vermeld op de bodemkaart zandleem was, mag in het kwaliteitsvol profiel leem tot licht zandleem aangebracht worden.

De bovenstaande keuzematrix geeft vanuit bodemkundig standpunt de optimale textuurkeuze weer. Omdat deze optimale textuurkeuze om economische en technische redenen niet steeds haalbaar is, wordt de keuzematrix voor de lemige en zandige texturen op volgende wijze uitgebreid:

Textuur in kwaliteitsvol profiel Textuur op de bodemkaart	Lemige textuur		Zandige textuur		
	A (leem)	L (zandleem)	P (licht zandleem)	S (lemig zand)	Z (zand)
A (leem)	X	X	(X)	(X)	
L (zandleem)	X	X	X	(X)	(X)
P (licht zandleem)	(X)	X	X	X	(X)
S (lemig zand)	(X)	(X)	X	X	X
Z (zand)	(X)	(X)	(X)	X	X

De combinaties die worden aangeduid met (X) zijn minder wenselijk, maar toch toegelaten.

Niettegenstaande alle combinaties die worden aangeduid met X en (X) toegelaten zijn, wordt aanbevolen te streven naar een zo goed mogelijke textuurhomogeniteit van het kwaliteitsvol profiel. In de praktijk zal de heraangelegde bodem bijna altijd een combinatie van de hierboven aangehaalde texturen zijn en niet voor 100% uit één textuur bestaan.

Minimumvoorwaarden

- indien de textuur van de bovenste 40 cm van het oorspronkelijke perceel leem (A) is, mag in het kwaliteitsvol profiel niet over het gehele profiel zand (Z) aangebracht worden

Aanbevelingen

- de oorspronkelijke textuur ter hoogte van het kwaliteitsvol profiel dient zo goed mogelijk benaderd te worden
- er moet gestreefd worden naar een zo goed mogelijke textuurhomogeniteit van het kwaliteitsvol profiel

De kleiige texturen (E en U) worden afzonderlijk benaderd, omdat de aanwezigheid van (zware) klei in het kwaliteitsvol profiel een belangrijke impact kan hebben op de waterhuishouding van de bodem. De aanwezigheid van (zware) klei in het bodemprofiel kan voor de start van de ontginning vastgesteld worden via de bodemkaart of via een textuuranalyse.

Zware klei (U): textuur afgeleid uit bodemkaarten

In de ontginningsgebieden waar de textuur van de bovenste 40 cm van het oorspronkelijke perceel zware klei is (cfr. bodemkaart, kwartairkaart), mag zware klei aangebracht worden of in situ voorkomen in het volledige kwaliteitsvol profiel (30-200 cm).

Zware klei (U): bepaald na textuuranalyse

In de ontginningsgebieden waar - volgens de bodemkaart - de textuur van het oorspronkelijke perceel geen zware klei is, maar waar zware klei in het oorspronkelijke perceel wel minder dan 2 meter onder het maaiveld voorkwam, mag zware klei even diep als op het oorspronkelijke perceel aangebracht worden of in situ voorkomen in het kwaliteitsvol profiel (van het te bepalen aantal cm tot 200 cm). Bijvoorbeeld, als zware klei op het oorspronkelijke perceel voorkwam op 150 cm onder het maaiveld, mag zware klei aangebracht worden of in situ voorkomen in een deel van het kwaliteitsvol profiel (150-200 cm).

Klei: textuur afgeleid uit bodemkaarten

In de ontginningsgebieden waar klei van nature voorkomt tussen 0 en 125 cm (cfr. bodemkaart) kan klei (E) in het volledige kwaliteitsvol profiel (30-200 cm) aangebracht worden of in situ voorkomen.

Klei: bepaald na textuuranalyse

In de ontginningsgebieden waar - volgens de bodemkaart - klei niet van nature voorkomt tussen 0 en 125 cm, maar waar klei (E) op het oorspronkelijke perceel wel minder dan 2 meter onder het maaiveld voorkwam, mag klei (E) even diep als op het oorspronkelijke perceel aangebracht worden of in situ voorkomen in het kwaliteitsvol profiel (van het te bepalen aantal cm tot 200 cm). Bijvoorbeeld, als klei op het oorspronkelijke perceel voorkwam op 150 cm onder het maaiveld, mag klei aangebracht worden of in situ voorkomen in een deel van het kwaliteitsvol profiel (150-200 cm).

Klei als bijmenging

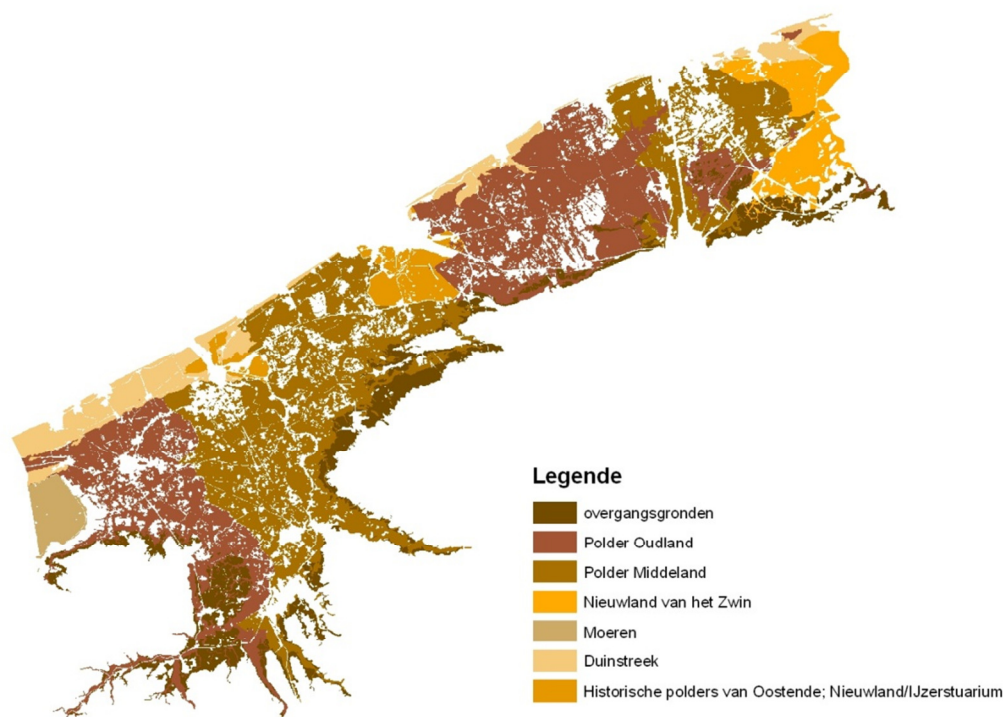
Bij de aanvoer van opvulgronden zal het vaak niet te vermijden zijn dat klei als bijmenging aanwezig is. Deze klei-bijmenging wordt in het kwaliteitsvol profiel toegelaten zolang dit geen aanleiding geeft tot het ontstaan van een lateraal doorlopende, minstens 10 cm dikke laag van gecompacteerd klei.

In tabel 1 worden de bodemseries en verwanten (enkel textuursymbool) van niet-polderbodems van de Belgische bodemkaart opgesomd, waar klei van nature voorkomt tussen 0 en 125 cm. Het voorkomen van substraten waarvan de lithologische aard verschilt van die van de oppervlakkige laag (lithologische discontinuïteit) wordt aangeduid door een kleine letter, geplaatst voor de hoofdletter die de aard van de oppervlakkige laag aangeeft.

Tabel 1. Bodemseries of verwanten (enkel textuursymbool) van niet-polderbodems, waar klei van nature voorkomt tussen 0 en 125 cm
 u . . . kleisubstraat op geringe diepte (ondieper dan 75 cm)
 (u) . . . kleisubstraat op matige diepte (tussen 75 en 125 cm)
 u - . . . kleisubstraat op geringe of matige diepte

Textuur	Bodemseriesymbool	Verwanten
Zware klei	U . .	
Klei	E . .	
Leem		uA . . ; (u)A . . ; u-A . .
Zandleem		uL . . ; (u)L . . ; u-L . .
Licht zandleem		uP . . ; (u)P . . ; u-P . .
Lemig zand		uS . . ; (u)S . . ; u-S . .
Zand		uZ . . ; (u)Z . . ; u-Z . .

In tabel 2 worden de bodemseries van polderbodems van de Belgische bodemkaart (Figuur 7) opgesomd, waar klei niet van nature voorkomt tussen 0 en 125 cm. Immers, een groot aantal polderbodems bevat klei tussen 0 en 125 cm.



Figuur 7. Landbouwstreken in de kuststreek

Tabel 2. Bodemseries van polderbodems, waar klei niet van nature voorkomt tussen 0 en 125 cm

Polderbodems bodemtype	Omschrijving
<i>Landschap van de Moeren</i>	
Sl	Gronden op zandig materiaal boven normaal ontwateringspeil
Sly	Gronden op zandig materiaal boven normaal ontwateringspeil; textuur wordt zwaarder met de diepte
Sm	Gronden op zandig materiaal op normaal ontwateringspeil
Smy	Gronden op zandig materiaal op normaal ontwateringspeil; textuur wordt zwaarder met de diepte
Pl	Gronden op zandlemig materiaal boven normaal ontwateringspeil
sPl	Gronden op zandlemig materiaal boven normaal ontwateringspeil; zandsubstraat op geringe diepte
Pm	Gronden op zandlemig materiaal op normaal ontwateringspeil
sPm	Gronden op zandlemig materiaal op normaal ontwateringspeil; zandsubstraat op geringe diepte
Pn	Gronden op zandlemig materiaal; aanwezigheid van zoute kwel en voortdurend hoge grondwaterstand
<i>Oud- en Middellandpolders</i>	
A0	Slibhoudend zand tot zand, meer dan 100 cm
A1	Lichte klei tot zavel, op minder dan 60 cm diepe overgaand tot zand
A2	Lichte klei tot zavel, op meer dan 60 cm diepte veelal overgaand tot zand
M1	Afgeveende gronden – Pleistoceen zandig materiaal
M2	Afgeveende gronden – weinig materiaal rustend op Pleistoceen
D1	Lichte klei tot zavel, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot zand
D2	Lichte klei tot zavel, op meer dan 60 cm diepte veelal overgaand tot zand
DI2	Slibhoudend zand, rustend op zavel of op lichte klei die op meer dan 60 cm diepte veelal overgaat tot zand
<i>Nieuwlandpolders</i>	
A1	Zand, meer dan 100 cm; droog profiel
A1h	Zand, meer dan 100 cm; vochtig profiel
A2	Slibhoudend zand, meer dan 100 cm
A2z	Slibhoudend zand, tussen 60 en 100 cm overgaand tot zand
G1z	Zandig materiaal, meer dan 100 cm, in lage geulen gelegen
<i>Overgangsgronden naar de Zandstreek of Zandleemstreek</i>	
P1	Gebroken zand, tussen 20 en 50 cm diepte rustend op Pleistoceen
P2	Gebroken zand, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op Pleistoceen

Minimumvoorwaarden

- Zwارة klei (U): textuur afgeleid uit bodemkaart/kwartairkaart

In de ontginningsgebieden waar de textuur van de bovenste 40 cm van het oorspronkelijke perceel zware klei is (cfr. bodemkaart, kwartairkaart), mag zware klei aangebracht worden of in situ voorkomen in het volledige kwaliteitsvol profiel (30-200 cm).

Minimumvoorwaarden (vervolg)

- Zware klei (U): bepaald na textuuranalyse

In de ontginningsgebieden waar - volgens de bodemkaart/kwartairkaart - de textuur van het oorspronkelijke perceel geen zware klei is, maar waar zware klei op het oorspronkelijke perceel wel minder dan 2 meter onder het maaiveld voorkwam, mag zware klei even diep als in het oorspronkelijke perceel aangebracht worden of in situ voorkomen in het kwaliteitsvol profiel (van het te bepalen aantal cm tot 200 cm).

- Klei (E): textuur afgeleid uit bodemkaart/kwartairkaart

In de ontginningsgebieden waar klei van nature voorkomt tussen 0 en 125 cm (cfr. bodemkaart, kwartairkaart), mag klei aangebracht worden of in situ voorkomen in het volledige kwaliteitsvol profiel (30-200 cm).

- Klei (E): bepaald na textuuranalyse

In de ontginningsgebieden waar - volgens de bodemkaart/kwartairkaart - de textuur van het oorspronkelijke perceel geen klei is, maar waar klei op het oorspronkelijke perceel wel minder dan 2 meter onder het maaiveld voorkwam, mag klei even diep als in het oorspronkelijke perceel aangebracht worden of in situ voorkomen in het kwaliteitsvol profiel (van het te bepalen aantal cm tot 200 cm).

Opmerking

- Klei-bijmenging in het kwaliteitsvol profiel wordt toegelaten zolang dit geen aanleiding geeft tot het ontstaan van een lateraal doorlopende, minstens 10 cm dikke laag van gecompacteerd klei

Beheer van de verschillende textuurstromen

Via het beheer van de verschillende textuurstromen kan voor het kwaliteitsvol profiel het gebruik van de combinaties die worden aangeduid met (X) worden beperkt.

Een belangrijk gegeven met betrekking tot de aanvoer van opvulgronden naar de groeve en de textuur van deze opvulgronden, zijn infrastructuurwerken waarbij grote volumes grond vrijkomen. Grotere werkzaamheden (bouwwerken, wegenwerken, ...) voeren vaak homogener partijen grond aan, wat de textuurhomogeniteit van de nieuwe bodem ten goede komt. Voor een optimale inzet van deze opportuniteit uit grond- en infrastructuurwerken is selectieve afgraving echter een noodzaak.

Bij aanvoer vanuit verschillende kleinere infrastructuurwerken zal de textuur van het opvulmateriaal vaak veel sterker verschillen.

Daarnaast is het aanbod van de opvulgronden doorheen de tijd van belang. Optimale partijen opvulgronden zullen niet steeds op het gewenste tijdstip voor de heraanleg van de groeve beschikbaar zijn. Grote hoeveelheden met een optimale kwaliteit voor het kwaliteitsvol profiel zullen soms moeten worden aangewend voor de diepere lagen, als de opvulling nog

niet voldoende ver gevorderd is. Opvulgrond van minder optimale kwaliteit daarentegen, zal in een later stadium van de opvulling, met name bij de aanleg van het kwaliteitsvol profiel, indien mogelijk geweigerd moeten worden, terwijl die voor de diepere lagen kon worden gebruikt en de betere grond kon worden ingezet voor het kwaliteitsvol profiel. Door een goede organisatie kan een dergelijke situatie vaak vermeden worden.

Bij een efficiënte organisatie van de heraanleg zijn alleen tegen het einde van de opvulling problemen te verwachten met betrekking tot de beschikbaarheid van geschikte texturen. Tijdelijke opslag van een hoeveelheid opvulgrond, nodig en geschikt voor het kwaliteitsvol profiel, kan dan ook reeds onmiddellijk na aflevering van de vergunning nuttig zijn, dit om de latere heraanleg vlot te kunnen afronden.

Minimumvoorwaarden

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Er worden geen minimumvoorwaarden gesteld aan het beheer van de verschillende textuurstromen |
|--|

Aanbevelingen

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Bij de heraanleg wordt ervoor gezorgd om de verschillende textuurstromen (kleilig, lemig, zandig) zoveel mogelijk uit elkaar te houden en gepast aan te wenden. Dit impliceert vaak selectieve afgraving op de plaats van oorsprong. |
|--|

Realisatie op basis van ‘werk-met-werk-principe’

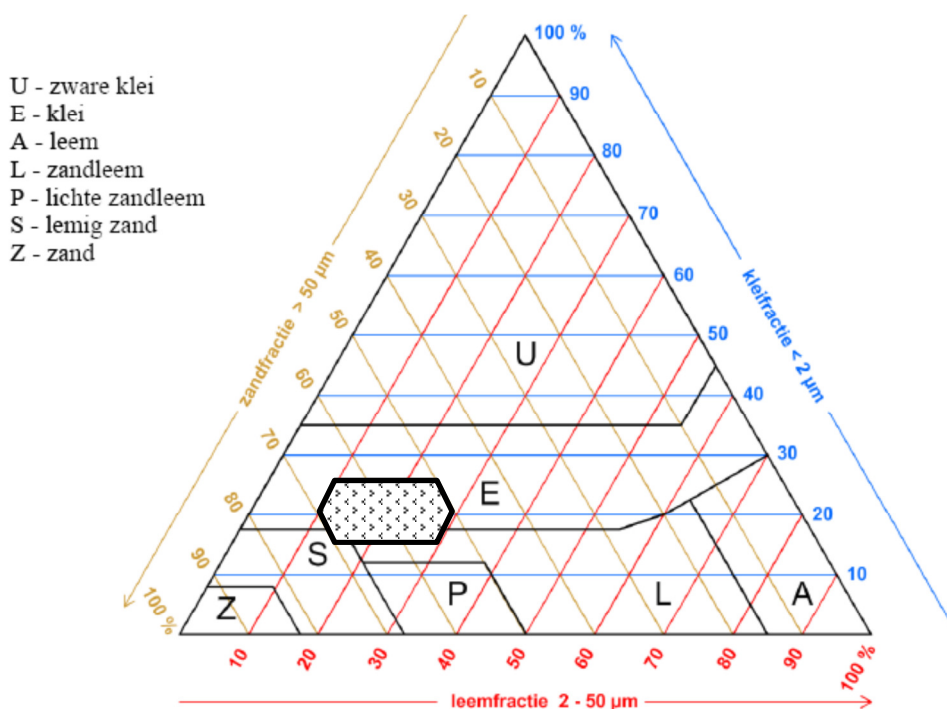
Bij ontginningen is het samengaan van ontginning en opvulling/afwerking de beste en meest efficiënte methode. De niet-commercialiseerbare geologische lagen worden bij de ontginning afgegraven en onmiddellijk van het ontginningsfront naar het opvulfront overgebracht. Al naar gelang de kwaliteit van deze eigen opvulgrond, en afhankelijk van het aanbod van aangevoerde opvulgrond, en van het afwerkingsniveau (verlaagd of niet-verlaagd niveau), kunnen deze niet-commercialiseerbare lagen gebruikt worden voor de heraanleg van de ondergrond of het kwaliteitsvol profiel.

3.4. Bouwvoor

Meestal wordt de oorspronkelijke teelaarde, na stockage of onmiddellijk in geval van ‘werk-met-werk-principe’, terug aangebracht op het terrein. In dit geval is de textuur hoe dan ook gelijk aan de textuur van het oorspronkelijke perceel.

Wanneer bijkomend grond wordt aangevoerd om ontbrekende teelaarde aan te vullen, moet de textuur van de aangevoerde teelaarde gelijkwaardig zijn aan de textuur van het oorspronkelijke perceel. De textuur van de teelaardelaag na heraanleg mag voor de fracties zand en leem hoogstens 10 procentpunt afwijken van de textuur van de teelaardelaag van het oorspronkelijke perceel. Voor klei wordt deze afwijking beperkt tot 5 procentpunt. Ter illustratie: als de oorspronkelijke textuur 40% zand, 40% leem en 20% klei was, mag de textuur na heraanleg variëren tussen 30 tot 50% zand, 30 tot 50% leem en 15 tot 25% klei (zie figuur 8).

Een homogene afwerking van de teelaardelaag is zeer belangrijk voor de plantenproductie.



Figuur 8. De Belgische bodemtextuurdriehoek met aanduiding van een 'geschiktheidszone' voor de textuur van aan te voeren teelaarde, bij een Ausgangssituatie van 60% zand, 20% leem en 20% klei

Minimumvoorwaarden

- de textuur van de teelaardelaag na heraanleg mag voor de fracties zand en leem hoogstens 10 procentpunt afwijken van de textuur van de teelaarde van het oorspronkelijke perceel. Voor de kleifracie mag deze afwijking hoogstens 5 procentpunt bedragen.
- Bij nieuw aan te snijden gebieden blijft de teelaarde ter plaatse
- Bij reeds ontgonnen gebieden waarvan de teelaarde niet meer aanwezig is, wordt de textuur van de bodemkaart als uitgangspunt genomen.

3.5. Textuurbepaling en kosten

De textuurbepaling van de opvulgronden kan handmatig ter plaatse gebeuren. In geval van twijfel kan voor de handmatige textuurbepaling een beroep gedaan worden op een bodemexpert. Bij blijvende twijfel kan een granulometrische textuurbepaling van de originele teelaardelaag, de niet-commercialiseerbare lagen en de aangevoerde opvulgrond uitsluitel geven. Vaak zal de textuur van de aangevoerde opvulgrond weergegeven zijn op het technisch verslag dat verplicht is voor alle grondwerken van meer dan 250 m³.

De kosten van de aanvoer van opvulgronden kunnen sterk variëren, onder meer naargelang de afstand tussen het oorsprongsgebied en de groeve. Het op een bodemkundig en landbouwkundig verantwoorde wijze aanwenden van de opvulgronden zal ook bepaalde kosten met zich meebrengen.

4. Keuze van opvulmateriaal: de stenigheid

Het VLAREBO (Art. 162) is de enige regelgeving die het gehalte niet-natuurlijke stenen in uitgegraven bodem vermeldt:

“Met behoud van de toepassing van de voorwaarden van artikel 161, kan uitgegraven bodem alleen als bodem worden gebruikt, op voorwaarde dat het gehalte aan stenen die niet van nature aanwezig zijn, maximaal 5 massaprocent bedraagt, de afmeting van de stenen die niet van nature aanwezig zijn, niet groter is dan 50 mm, en het gehalte aan andere bodemvreemde materialen, maximaal één massa- en volumepercent bedraagt.”

Technisch verslag (VLAREBO)

Bodemvolumes niet verdachte grond groter dan 250 m³ of verdachte grond, ongeacht het volume, moeten steeds voorzien zijn van een technisch verslag. Dit vermeldt of het gehalte en de afmeting van eventuele stenen voldoen aan de normering.

4.1. Diepere lagen - Ondergrond

Met betrekking tot de stenigheid van het opvulmateriaal voor de ondergrond geldt de VLAREBO-regelgeving.

Voor de ondergrond zou vanuit landbouwkundig oogpunt een hoger gehalte aan stenen die niet van nature aanwezig zijn, aanvaard kunnen worden. Op deze diepte oefenen stenen immers geen hinderlijke invloed meer uit op de machinale bewerkingen van de bodem, de wortelontwikkeling en het beschikbare vochtgehalte. De waterdoorlaatbaarheid en de zetting kunnen wel beïnvloed worden door het gehalte aan stenen in de ondergrond, maar het respecteren van de VLAREBO-norm volstaat ruimschoots.

4.2. Het kwaliteitsvol profiel

Met betrekking tot de stenigheid van het opvulmateriaal voor het kwaliteitsvol profiel geldt de VLAREBO-regelgeving.

Ter hoogte van het kwaliteitsvol profiel is het vanuit landbouwkundig oogpunt aangewezen de VLAREBO-norm strikt toe te passen.

4.3. Bouwvoor

Voor de bouwvoor stelt zich geen probleem als het gaat om het terugplaatsen van de oorspronkelijke teelaarde. Indien teelaarde wordt aangevoerd, mag het gehalte aan stenen die niet van nature aanwezig zijn, maximaal 1 massaprocent bedragen, en mag de afmeting van de stenen die niet van nature aanwezig zijn, niet groter zijn dan 50 mm.

Minimumvoorwaarden
<ul style="list-style-type: none"> Het gehalte aan stenen die niet van nature aanwezig zijn, mag in de bouwvoor maximaal 1 massaprocent bedragen

4.4. Verwijderen van stenen

Aangevoerde grond mag slechts als bodem gebruikt worden indien het gehalte en de afmetingen van niet-natuurlijke stenen voldoen aan de VLAREBO-regelgeving. Wanneer de opvulgrond deze normen overschrijdt, zal, om aan de gestelde kwaliteitseisen te voldoen, een fysische scheiding volgens de best beschikbare techniek uitgevoerd moeten worden. Uitzeven zal in de meeste gevallen de best beschikbare techniek zijn.

Uitzeven zal ook in de meeste gevallen de best beschikbare techniek zijn voor teelaarde die niet voldoet aan de minimumvoorwaarden van deze code m.b.t. de stenigheid.

Kosten

Een mobiele zeefinstallatie zal, afhankelijk van de samenstelling van de te zeven grond (grondsoort en gehalte stenen) en het gewenste gezeefde kaliber in staat zijn tussen 800 en 1.600 ton per dag te zeven.

Het courant gebruikte maas in de zeef bedraagt 15 mm, wat aanleiding geeft tot afgezeefde grond met stenen tussen 0 en 15 mm. Zeefmatten van 10 en 20 mm kunnen ook gebruikt worden.

De belangrijkste variabele kostenposten zijn het laden van de zeefinstallatie, het wegnemen van de gezeefde grond en de stenen (tussenfractie en restfractie), het afvoeren en verwerken van de stenen. Daarnaast zijn er vaste kosten voor het aanvoeren van de zeefinstallatie en de rupskraan.

Controle

Voor de ondergrond, het kwaliteitsvol profiel en de bouwvoor geldt het toezicht op de VLAREBO-regelgeving.

Afhankelijk van het vermoeden dat de aangevoerde teelaarde meer dan 1 massaprocent stenen die niet van nature aanwezig zijn, zou kunnen bevatten, kunnen na de heraanleg, verspreid over het terrein, controlestalen worden genomen over de volledige diepte van de bouwvoor.

5. Dikte van de bewortelingslaag

Planten verankeren zich via hun wortels in de bodem en nemen uit die bodem vocht en nutriënten op. Dit betekent dat de bewortelingsdiepte van het gewas, in combinatie met de vocht- en nutriëntenhuishouding van de bodem, bepalend zal zijn voor de optimale dikte van de bewortelingslaag en voor de geschiktheid van deze ‘nieuwe bodem’ voor de plantenteelt.

Voor landbouwgewassen varieert de bewortelingsdiepte algemeen genomen tussen 30 en 200 cm. De bewortelingslaag dient dan ook bij voorkeur 200 cm te bedragen, zodat het telen van diepwortelende landbouwgewassen op deze nieuwe bodems mogelijk is.

De bewortelingslaag moet opgebouwd zijn uit enerzijds de bouwvoor die minimaal de oorspronkelijke dikte heeft en in overeenstemming is met een in de regio gangbare bouwvoordikte, en anderzijds een onderliggende laag kwaliteitsvol profiel. Voor de dikte-eisen wordt verwezen naar de definities van de bodemlagen (pagina 4). Fungeert de oorspronkelijke ondergrond (gedeeltelijk) als kwaliteitsvol profiel dan dient hij, indien nodig, onderworpen te worden aan verbeterwerken (vb. decompactie, aanleg drainage, ...). Deze verbeterwerken dienen te gebeuren voor het aanbrengen van andere opvulmaterialen (vb. vermijden om klei te vermengen met de teelaarde).

Omdat er ongeveer 10% zetting/inklinking van de opgevlude gronden kan optreden, is het noodzakelijk om bij de heraanleg van de bewortelingslaag hiermee in voldoende mate rekening te houden.

Als laatste kan gesteld worden dat in geval de gemiddeld laagste grondwatertafelstand (zomergrondwatertafel) minder dan 200 cm onder het maaiveld (bij uitzondering 100 cm, zie pagina 4) voorkomt, de dikte van het nuttig profiel¹ gelijk is aan de gemiddeld laagste grondwatertafelstand. Dit betekent echter niet dat de kwaliteitsvolle heropvulling tot die diepte beperkt mag worden. De diepte van de grondwatertafel kan in een aantal gevallen landbouwtechnisch aangepast worden, waardoor de bewortelingslaag alsnog volledig benut zou kunnen worden.

Minimumvoorwaarden
<ul style="list-style-type: none"> • De dikte van de bouwvoor moet na zetting minimaal gelijk zijn aan de oorspronkelijke dikte van de bouwvoor • De dikte van de bouwvoor en het kwaliteitsvol profiel samen bedraagt na zetting minimaal 200 cm (bij uitzondering 100 cm, zie pagina 4). Fungeert de oorspronkelijke ondergrond (gedeeltelijk) als kwaliteitsvol profiel dan dient hij, indien nodig, onderworpen te worden aan verbeterwerken. Deze verbeterwerken dienen te gebeuren voor het aanbrengen van andere opvulmaterialen.

¹ Nuttig profiel: de doorwortelbare, oxidatieve zone van het bodemprofiel

6. Bodemwaterhuishouding

De landbouwkundige waarde van een perceel wordt in belangrijke mate bepaald door de natuurlijke drainering van het perceel. Zowel een te sterke als een onvoldoende drainering, te wijten aan de diepte van het grondwater, de permeabiliteit van de oppervlakkige laag, het voorkomen op wisselende diepte van een weinig doorlatende ondergrond, de dikte van de bewortelingslaag en de topografische omstandigheden, is nefast voor de plantengroei gedurende bepaalde periodes van het groeiseizoen.

De wisselwerking tussen de hiervoor opgesomde factoren bepaalt de drainageklasse van de bodem. Deze wordt voor natuurlijke bodems meestal beoordeeld naar morfologische bodemkenmerken, nl. de gley- en reductieverschijnselen. Het gedeelte van het profiel dat afwisselend verzadigd is met water en uitdroogt, vertoont roestvlekken (gleyverschijnselen). De zone die voortdurend met water verzadigd is, heeft een blauw- of grijsachtige kleur (reductiehorizont). De aanwezigheid van een reductiehorizont in de ondergrond van gegleyifieerde profielen wijst op een permanente grondwatertafel; zijn afwezigheid op een tijdelijke stuwwatertafel (Tabel 3).

Tabel 3. Natuurlijke drainageklassen

Drainageklasse	Diepte in cm waarop beginnen			
	Draineringsgraad	de gleyverschijnselen		de reductiehorizont
symbool	in de volgende materialen			
	lemig kleiig (L, A, E, U)	zandig (Z, S, P)	lemig kleiig (L, A, E, U)	zandig (Z, S, P)
. a . te sterke drainage	-	> 120	-	-
. b . gunstige drainering	-	90-120	-	-
. c . matige drainering	> 80	60-90	-	-
. d . onvoldoende drainering	50-80	40-60	-	-
. e . matig slechte drainering *	20-50	20-40	> 80	> 100
. f . slechte drainering *	0-20	0-20	40-80	50-100
. g . zeer slechte drainering *	0	0	< 40	< 50
. h . matig slechte drainering **	20-50	20-40	-	-
. i . slechte drainering **	0-20	0-20	-	-

* hydromorfe gronden met permanente grondwatertafel en reductiehorizont
 ** hydromorfe gronden met tijdelijke stuwwatertafel en zonder reductiehorizont

Deze natuurlijke drainage, zoals aangegeven op de Belgische bodemkaart, zal in een heel aantal gevallen niet meer overeenstemmen met de huidige drainering van een perceel. Daarbij kan zowel verdroging als vernatting opgetreden zijn, waardoor het beoordelen van de draineringsgraad van een perceel aan de hand van (historische) gley- en/of reductieverschijnselen niet meer overeenstemt met de draineringsgraad bij de start van de ontginning.

Ook door ontginning en heraanleg zal de aanwezige drainering in veel gevallen gewijzigd worden. Deze wijziging kan o.a. het gevolg zijn van het opheffen van een tijdelijke stuwwatertafel, de aanbreng van materialen met andere textuur, een aanleg op verlaagd niveau, De hierdoor ontstane draineringsgraad mag echter geen ongunstiger effect (watertekort of wateroverlast) uitoefenen op de plantengroei dan de bij de start van de ontginning aanwezige natuurlijke drainering.

In elk geval moet het perceel steeds boven de permanente grondwatertafelstand aangelegd worden. Indien echter het freatische pakket werd weggenomen en niet wordt hersteld (vb. omdat het terrein wordt heraangelegd op verlaagd niveau), moet het perceel aangelegd worden boven het niveau van de stijghoogte van de onderliggende watervoerende (artesische) laag.

Het wijzigen van de grondwatertafelstand door cultuurtechnische ingrepen (drainage) of door een heraanleg op verlaagd niveau is slechts toepasbaar in een beperkt aantal gevallen.

Wanneer een perceel na heraanleg te nat ligt om aan landbouw te doen, kan beslist worden om grachten te graven of draineerbuizen aan te leggen. Hierbij moeten uiteraard externe afwateringsmogelijkheden voorhanden zijn. Draineerbuizen worden in de akkerbouw 6 tot 8 meter uit elkaar geplaatst op een diepte van 80 cm tot 120 cm. Wanneer de buizen dieper worden geplaatst, mogen deze verder uit elkaar komen te liggen, maar dit kan dan weer de mogelijkheid tot externe afwatering hypothekeren.

Bij aanleg op verlaagd niveau kan een goede waterhuishouding bekomen worden door:

- Een bolvormige afwerking van de percelen;
- Aanleggen van een ringgracht rond de percelen;
- Aanleggen van een gedimensioneerd bufferbekken dat over voldoende capaciteit beschikt om bij hevige regenval het overtollige water op te vangen.

De diepte van de grondwatertafel kan opgemeten worden door een profielboring met een Edelmanboor of door de installatie van een peilbuis. Indien de toestand van de grondwatertafel wordt veranderd, moet sowieso in een werkplan melding gemaakt worden van het aantal en de plaats van de peilputten in de omgeving en de daarbij horende maximale grondwatertafelverandering (VLAREM II art 5.18.1.2.). Indien relevant moet daarbij onderscheid worden gemaakt tussen de situatie tijdens de ontginning en de situatie na de heraanleg.

Hoewel het belang van de drainageklasse niet onderschat mag worden, moet, voor de verschillende teelten, steeds het gecombineerde effect van drainageklasse en bodemtextuur beoordeeld worden.

Minimumvoorwaarden
<ul style="list-style-type: none"> • Het perceel wordt steeds boven de permanente grondwatertafelstand aangelegd • De nieuw ontstane draineringsgraad mag geen ongunstiger effect uitoefenen op de plantengroei dan de bij de start van de ontginning aanwezige natuurlijke drainering

7. Compactie

Bodemcompactie of bodemverdichting is het samendrukken van bodemdeeltjes door externe krachten, waardoor de volumedichtheid en de penetratieweerstand toenemen en het totale poriënvolume afneemt. Bij bodemverdichting wordt het aandeel macroporiën sterk verminderd, terwijl het aandeel aan micro- en mesoporiën in lichte mate verhoogt. Door het afnemende (macro-)poriënvolume zullen het luchtvolume, de waterinfiltratiesnelheid en de verzadigde hydraulische geleidbaarheid afnemen. Zowel op het moment van de heraanleg zelf als na de heraanleg moet daarom voldoende aandacht worden besteed aan het tegengaan van bodemcompactie.

7.1. Diepere lagen - Ondergrond

Bij de heraanvulling van de ondergrond speelt het aspect bodemcompactie voor landbouw slechts een geringe rol. Daarenboven is een voldoende compactie van de ondergrond noodzakelijk om een te langdurige zetting van de diepere lagen te voorkomen.

Echter, om de vorming van een stuwwatertafel op een ondoorlatende ondergrond tegen te gaan, wordt aanbevolen om in de toplaag van de ondergrond (± 1 m) al te sterke compactie te vermijden. Een te zware compactie van de toplaag kan eventueel geredieerd worden door het loswoelen van de toplaag onder geschikte omstandigheden.

7.2. Het kwaliteitsvol profiel

In tegenstelling tot de ondergrond moet ter hoogte van het kwaliteitsvol profiel voldoende aandacht worden besteed aan het tegengaan van bodemcompactie en dit voornamelijk voor texturen andere dan zand.

Drie verschillende vormen van opvulling kunnen onderscheiden worden:

- opspuiten: vanuit een onderwaterbodem wordt slib, baggerspecie of zand opgezogen en opgespoten op de site. Bij een nabestemming landbouw mag opvulgrond enkel aangebracht worden door opspuiten indien er aangevuld wordt met zand;
- voortschrijdende opvulling: een ontginningsfront dat verder beweegt, wordt gevolgd door een opvullingsfront;
- laagsgewijze opvulling: de grond wordt laag per laag aangebracht.

Voor alle vormen van opvulling geldt in de regel 'niet aanrijden', omdat aanrijden van de opvulgronden aanleiding kan geven tot te zware compactie. Dit kan de plantengroei sterk bemoeilijken of zelfs verhinderen. Bovendien kunnen te sterk gecompacteerdde lagen moeilijk hersteld worden.

Een maat voor compactie is de penetratieweerstand van de bodem. Penetratieweerstand geeft de weerstand aan voor wortelpenetratie en is de meest gebruikte grootte voor de inschatting van de bodemcompactie. De kritische penetratieweerstand, nl. de weerstand waarbij wortels niet meer in staat zijn door een bodemlaag te dringen - met daarbij het optreden van duidelijke groeiremmingen - wordt voor landbouwgewassen geschat op 2,5 à 3 MPa. Deze meting dient bij voorkeur te gebeuren op een veldvochtige, bezakte bodem (zie compactie meten).

Aanbevelingen

- het aanvoeren en uitspreiden van opvulgrond, anders dan zand, gebeurt het best onder droge omstandigheden. Eventueel kan grond aangevoerd worden onder eender welke weersomstandigheid en kan het uitspreiden gebeuren bij droog weer
- bij het uitspreiden van de opvulgrond wordt aangeraden enkel werktuigen op rupsbanden in te zetten. Indien de grond wordt uitgespreid met werktuigen op banden is het aangewezen de maximale bandenspanning te beperken tot 15 kPa
- zoveel als mogelijk werken met semi-verharde werfwegen of rijplaten. Deze wegen worden zolang mogelijk behouden. Indien zij niet nodig zijn voor perceelontsluiting worden zij achteraf uitgebroken
- bij het uitspreiden van de opvulgrond wordt het best zo weinig mogelijk over de aangevulde grond gereden
- bij een voortschrijdende opvulling schuiven de bovenste lagen vaak af ten gevolge van het steile opvullingsfront. Om die reden is het aangewezen eerst een voldoende groot oppervlak ondergrond her op te vullen waarop nadien het kwaliteitsvol profiel laagsgewijs kan worden aangelegd

In tegenstelling tot de hiervoor geformuleerde aanbevelingen kan in een aantal gevallen aanrijden overwogen worden:

- diepe, eenmalige opvulling met droge grond;
- tijdens het opsputten met zand wordt bij aanrijden een vluggere zetting bekomen.

7.3. Bouwvoor

Het aanbrengen van de bouwvoor met een kraan is de beste manier om bodemverdichting te voorkomen. Bij het nivelleren kan met een lichte bulldozer op rupsbanden gewerkt worden.

Minimumvoorwaarden

- De penetratieweerstand, gemeten via een penetrograaf/penetrologger, wordt beperkt tot 3 MPa voor de bouwvoor en tot 5 MPa voor het kwaliteitsvol profiel. Deze meting wordt uitgevoerd op een veldvochtige, bezakte bodem, voor ingebruikname door de landbouwer

Aanbevelingen

- Abrupte verschillen in bodemverdichting moeten vermeden worden. Indien deze zich toch voordoen is diepwoelen zonder mengen aangewezen
- Rij bij het aanbrengen van de teelaarde over andere, reeds aangebrachte teelaarde en niet over het kwaliteitsvol profiel

Economische haalbaarheid

Om compactie tegen te gaan, wordt de heraanleg zo veel mogelijk uitgevoerd met voertuigen op rupsbanden. Voor de heraanvulling van de laag teelaarde wordt bij voorkeur met een kraan gewerkt. Een bulldozer compacteert meestal te sterk en geeft vaak aanleiding tot vermenging van de teelaarde met het onderliggend kwaliteitsvol profiel. Voor de definitieve afwerking en nivellering kan het gebruik van een bulldozer echter noodzakelijk zijn.

Compactie meten

Compactie kan vaak visueel worden vastgesteld indien zich voor ingebruikname langdurige waterstagnatie manifesteert of door een gebrekkige gewasgroei na ingebruikname. Met behulp van de penetrograaf/penetrologger (en eventueel een profielbeschrijving) kan gedetecteerd worden waar zich de gecompacteerde laag bevindt. Hierbij wordt de penetratieweerstand van de bodem opgemeten. De bekomen waarden zijn echter niet geschikt om absolute uitspraken over de dichtheid van de bodem te doen, aangezien de penetratieweerstand onder andere afhankelijk is van de vochttoestand, de structuur en de textuur van de bodem. De waarden kunnen echter wel gebruikt worden om storingen in het profiel te detecteren en om binnen hetzelfde perceel zones te vergelijken. Om vergelijkbare resultaten te bekomen, zijn de meetomstandigheden van groot belang. De metingen dienen bij voorkeur op een veldvochtige, bezakte bodem (einde van de winter) uitgevoerd te worden. In alle geval moet, indien visueel problemen vastgesteld worden, naast de penetratieweerstand van de bodem ook het vochtgehalte van de bodem bepaald worden.

Loswoelen / decompacteren

Gedurende de opvulling van het kwaliteitsvol profiel en de bouwvoor is het vermijden van compactie een belangrijk aandachtspunt. Indien er toch zware compactie is opgetreden, moet deze onder gunstige omstandigheden geremedieerd worden, om te voldoen aan de gestelde minimumvoorwaarden.

Diepwoelers kunnen verdichte lagen tot maximaal 90 cm diepte losmaken. Bovendien is diepwoelen alleen doeltreffend als de grond en de ondergrond droog zijn, hetgeen meestal slechts het geval is in de zomer of de nazomer. In vochtige gronden heeft diepwoelen eerder nadelen dan voordelen.

7.4. Nazorg

Hoewel de nazorg strikt genomen niet onder de verantwoordelijkheid van de ontginning valt, worden ter bescherming en herstel van de bodemstabiliteit en poriëncontinuïteit van de bodem gedurende de eerste jaren na opvulling het best volgende aspecten door de gebruiker in acht genomen:

- bodembewerkingen worden uitgevoerd onder droge omstandigheden;
- minimale bodembewerking is aangewezen;
- proberen het gewicht van de landbouwmachines te reduceren;
- gebruik maken van tractoren met dubbele banden;

- bij het aanbrengen van mest het gewicht van de tanks beperken (vb. geen volle tanks);
- de bodemstructuur kan verder verbeterd worden door de inbreng van organische stof en bekalken bij een suboptimale pH;
- er wordt bij voorkeur gewerkt met meerjarige of intensief wortelende gewassen (vb. grassen, graangewassen of luzerne over een tijdspanne van drie jaar);
- het is aan te bevelen de percelen het hele jaar door bedekt te houden;
- het is wenselijk zes jaar te wachten met de teelt van intensieve akkerbouwgewassen die veel bodembewerking vragen (vb. aardappelen, suikerbieten, ...).

De kosten voor de inbreng van organische stof, voor de inzaai van groenbedekkers en voor de teelt van graangewassen in plaats van het gebruikelijke gewas, vallen te beurt aan de landbouwer. Ook de inperking van het gewicht van de landbouwvoertuigen valt ten laste van de landbouwer. Deze nazorgmaatregelen maken deel uit van de onderlinge overeenkomst tussen de ontginner en de gebruiker-landbouwer en/of de eigenaar.

8. Zetting en microreliëf van de ‘nieuwe bodems’

Na afwerking van een nieuwe bodem zal deze vaak een ongelijkmatige zetting ondergaan (vorming van een microreliëf). Zetting is immers sterk afhankelijk van de textuur en het vochtgehalte van de aangevoerde materialen. Daarenboven zal ook de wijze van heraanvullen een invloed hebben op de zetting.

Goed drainerende en permeabele texturen, zoals zand, zullen snel zetten. Zware en moeilijk doorlaatbare texturen (zoals klei en zware leem) zetten zich trager, waarbij de zetting meerdere jaren in beslag kan nemen. Dit impliceert dat bij aanvulling met gronden met verschillende textuur de zetting ongelijkmatiger zal zijn dan bij aanvulling met gronden met een homogene textuur.

Als de groeve niet over de volledige oppervlakte op dezelfde manier heraangevuld werd, kan eveneens een ongelijkmatige zetting ontstaan. Bij een gelaagde aanvulling zal de zetting kleiner zijn dan bij een ongelaagde aanvulling, maar dit eventueel voordeel wordt vaak teniet gedaan door een hogere compactie. Een gelijkaardige manier van opvulling over de hele oppervlakte is een efficiënte en gemakkelijk haalbare voorzorgsmaatregel.

Een beperkt microreliëf, dit is een zo vlak als mogelijk bodemoppervlak, vermijdt plasvorming en begunstigt de drainage van het oppervlaktewater. Bovendien vergemakkelijkt een effen bodemoppervlak de bodembewerkingen en verhoogt het de efficiëntie ervan. Enkel een goede heraanleg kan de vorming van een microreliëf tegengaan en zorgt eveneens voor een gemakkelijke correctie van dit microreliëf wanneer dit nodig zou zijn als het perceel enkele jaren in landbouwgebruik is.

Technische haalbaarheid

Voor het vermijden van zetting in de ondergrond moeten de voorwaarden van het VLAREM en de milieuvergunning worden gerespecteerd. In de veronderstelling dat de natuurlijke zetting van de opvulgrond in het kwaliteitsvol profiel en de bouwvoor geen vooraf bepaalde veiligheidsrisico's met zich meebrengt, laat men de grond over aan de natuurlijke zetting. Het eventueel aanrijden van de gronden kan immers aanleiding geven tot een te zware compactie die de plantengroei sterk bemoeilijkt of zelfs verhindert. Bovendien kunnen te sterk gecompacteerd lagen op grotere diepte in het kwaliteitsvol profiel moeilijk hersteld worden (zie Compactie). Oneffenheden die ontstaan zijn als gevolg van de natuurlijke zetting van de aangevoerde losse grond en/of van een verschil in opvullingsmethode moeten uiteraard weggewerkt worden.

Op akkerland kunnen kleine oneffenheden, die zelfs bij gelijkmatige zetting kunnen optreden, veelal weggewerkt worden door de gebruikelijke grondbewerkingen op landbouwpercelen. Deze worden door de landbouwer toegepast binnen zijn teeltrotatie.

Grotere oneffenheden kunnen weggewerkt worden door het verschuiven van teelaarde met een grondschaaf, uitgevoerd onder droge omstandigheden.

Nog grotere oneffenheden, zoals zonken, kunnen worden weggewerkt door het opvullen van de lokale depressies met teelaarde, uitgevoerd onder droge omstandigheden met een lichte (landbouw)kipper.

Aangezien de zetting in bepaalde gevallen meerdere jaren kan duren, wordt op voorhand in de onderlinge overeenkomst tussen de ontginner en de gebruiker-landbouwer en/of de eigenaar bepaald wie de herstelkosten van de eventuele zetting zal dragen en voor hoelang.

9. Helling van de ‘nieuwe bodems’

De nieuwe reliëftoestand, in het bijzonder de eventuele afwijkingen van het oorspronkelijk reliëf, wordt vooraf vastgelegd in de stedenbouwkundige vergunning. Een optimale invulling van de agrarische nabestemming vereist een voldoende doordachte keuze over de helling, rekening houdend met alle randvoorwaarden: watervoorziening, oorspronkelijk reliëf, textuur, beschikbaarheid van lokale, niet-commercialiseerbare deelfracties, beschikbare opvulgronden, landschappelijke inpassing, ... Een juiste afweging vooraf is een noodzakelijke voorwaarde voor een optimale landbouwgeschiktheid.

In de meeste gevallen zal de helling van de aangelegde gronden de oorspronkelijke hellingstoestand van vóór de ontginning kunnen benaderen. Het nieuwe reliëf hoeft echter geen exacte kopie te zijn van het vroegere reliëf, omdat dit soms moeilijk te realiseren is en vaak niet noodzakelijk, tenzij om specifieke landschappelijke redenen. Daarom ook is het niet nodig de oorspronkelijke topografie tot in detail op te meten en in kaart te brengen. Een benadering kan hiervoor volstaan.

De hellingsgraad van de nieuwe bodem mag in geen enkel geval een grotere negatieve invloed hebben op de landbouwkundige waarde in vergelijking met de invloed vóór de ontginning. Onder meer om erosie te voorkomen, zal de hellingsgraad niet vergroot, maar eerder verkleind moeten worden.

Ter voorkoming van eventuele waterstagnatie na afwerking en zetting wordt soms gebruik gemaakt van convexe perceelshellingen, zoals de aanleg van zadel- of bolvormige akkers. Hierbij wordt gebruik gemaakt van hellingen van 2 à 3 %. Hierbij wordt het hemelwater geforceerd afgevoerd naar de perceelsranden waar het water in bestaande of nieuw aan te leggen grachten of baangrachten wordt opgevangen. Het voordeel hierbij is dat er -ongeacht de zetting van de nieuwe bodem- minder stagnatie van oppervlaktewater op het perceel optreedt, en er geen aanleiding is tot natte plekvorming die grondbewerking en plantengroei kan hinderen. Een nadeel echter, is dat bij deze relatief lichte hellingen reeds erosie kan optreden met modderoverlast in de grachten of baangrachten tot gevolg. Tevens wordt water geforceerd afgevoerd, water dat noodzakelijk kan zijn voor de plantengroei en voor de grondwatervoeding. Afweging tussen de voor- en nadelen van beide benaderingen zal enkel geval per geval gemaakt kunnen worden.

Bij heraanleg op verlaagd niveau kan als gevolg van de toestroming van water van de omliggende percelen wateroverlast optreden. Om te voorkomen dat bemaling noodzakelijk zou zijn, worden nieuwe bodems zodanig aangelegd dat gravitaire afwatering mogelijk blijft. Een landbouwwitbating op verlaagd niveau met bemaling is niet kostenefficiënt en dient vermeden te worden door aanvulling tot op een niveau waarop gravitaire afwatering wel mogelijk is en volstaat. Onder dergelijke omstandigheden kan de aanleg van het perceel onder een bepaalde hellingsgraad (afhellend reliëf of bolreliëf) een oplossing voor de wateroverlast inhouden. De bijkomende aanleg van een ringgracht, eventueel met een bufferbekken, is soms noodzakelijk.

Waterproblemen kunnen ook ontstaan door de aanwezigheid van een gecompacteerd laag in het profiel. Door de aanleg van een geforceerde helling kan het waterprobleem eventueel wel opgelost worden, maar dat vormt geen remedie voor de aanwezige compactie. De compactie zelf dient te worden voorkomen of geremedieerd (zie Compactie).

10. Gehalte aan organische stof

Het organischestofgehalte op peil brengen of handhaven kan het best toevertrouwd worden aan de land- of tuinbouwer, eventueel in overleg met de ontginning. Dit belet echter niet om tijdens de heraanleg al een aantal voorzorgsmaatregelen te nemen om het verlies aan organische stof tegen te gaan.

Het 'verstoren' van de teelaarde bij afgraven en terug aanbrengen, resulteert in een verhoogde zuurstofinput en een versnelde mineralisatie. Om langdurige en vaak dure herstelmaatregelen te vermijden, is het aangewezen om de afname van het organischestofgehalte in de mate van het mogelijke te beperken. Dit vereist een doordacht hergebruik van de afgegraven teelaarde, wat op zijn beurt moet passen binnen het tijdschema van de ontginning.

Het rechtstreeks hergebruik van de afgegraven teelaarde om reeds ontgonnen delen van de groeve op te vullen, is de meest efficiënte maatregel bij voortschrijdende ontginning. Zo moet de teelaarde slechts één maal verplaatst worden, waardoor de verstoring en de zuurstofinput beperkt blijven. In dit geval is het gehalte aan organische stof van de nieuwe bodem ongeveer gelijk aan het oorspronkelijke gehalte. De enige vereiste is het zorgvuldig aanbrengen van de teelaarde. In dit geval hoeft er geen bijkomend organisch materiaal in de afgewerkte bodem ingewerkt te worden en kan via normale landbouwactiviteiten het organische stofgehalte verder op peil gehouden worden.

Het oppervlak van de heraan te leggen zone zal waarschijnlijk niet steeds van dezelfde grootteorde zijn als de zone waarvan de teelaarde afkomstig is. Hierdoor zal er regelmatig extra teelaarde aan de kant moeten gezet worden of zal er vanuit een opslagzone extra teelaarde aangewend moeten worden om tekorten in bepaalde zones op te vullen. Hierbij is het aangewezen nauwlettend na te gaan op welke plaatsen van de nieuwe landbouwpercelen er lang gestockeerde teelaarde werd aangebracht en op welke plaatsen de teelaarde gedurende een veel minder lange tijdsspanne uit omloop is geweest. Deze problematiek is vooral belangrijk met betrekking tot de teelaarde van de zone die eerst werd ontgonnen en vaak maar wordt aangebracht op de laatst ontgonnen zone.

In een aantal gevallen kan het nuttig zijn om teelaarde te verplaatsen tussen twee ontginningen. Dit kan uiteraard enkel mits het respecteren van de milieuhygiënewetgeving (Vlarem, Vlarebo). Het verplaatsen van teelaarde kan wenselijk zijn om ofwel de opslag van de teelaarde en de afname in organische stof tot een minimum te beperken ofwel omwille van een (tijdelijk) gebrek aan ruimte voor de opslag van teelaarde op één van beide ontginningen. Transport van teelaarde is natuurlijk slechts praktisch haalbaar indien dit duidelijk past binnen de schema's van beide ontginningen (afstand tussen de twee sites, ruimte in de nabijgelegen site om teelaarde aan te brengen of af te voeren, ...). De kosten verbonden aan deze maatregel (transportkosten, eventuele kosten voor het wijzigen van het tijdschema van de ontginning) moeten afgewogen worden tegenover de kosten voor het opwaarderen van het organischestofgehalte ten gevolge van verlies door opslag. In geval van langdurige opslag is het organischestofgehalte te sterk gedaald en dient dit zoveel als mogelijk gecompenseerd te worden via aanvoer van organisch materiaal, eventueel met hulp van de toekomstige gebruiker/landbouwer van het perceel, maar dit maakt deel uit van de overeenkomst tussen ontginning en gebruiker/landbouwer en/of de eigenaar.

Gezien een nog te ontginnen perceel niet steeds een optimaal C-gehalte bezit (de zogenaamde streefzone, afhankelijk van de textuur), zou het onrealistisch zijn om voor elke landbouwkundige heraanleg een organischekoolstofgehalte na te streven dat binnen de streefzone ligt. Het lijkt meer aangewezen om het organischekoolstofgehalte voorafgaand te bepalen via een bodemanalyse en na de heraanvulling dit gehalte opnieuw op te meten. Het verlies van organische stof kan dan gecompenseerd worden met de nodige maatregelen.

Compensatie van het verlies van organische stof ten gevolge van opslag en verstoring

De compensatie van het verlies van organische stof ten gevolge van opslag en verstoring kan enkel gebeuren door aanvoer van organisch materiaal (compost, organische meststoffen, gewasresten, groenbedekkers, ...), dat zich in de bodem zal omzetten tot organische stof.

Naast het herstellen van het verlies ten gevolge van opslag en verstoring, zal ook de jaarlijkse afbraak van organische stof in de bodem in rekening moeten worden gebracht vanaf het moment dat de bodem terug in gebruik wordt genomen.

De totale input zal gespreid moeten worden over meerdere jaren opdat steeds voldaan zou worden aan de maximale hoeveelheden van het Mestdecreet.

Haalbaarheid van controle

Het organischestofgehalte in de bodem kan opgevolgd worden via een eenvoudige staalname en analyse, met een differentiatie tussen de delen van het perceel die minder verouderde teelaarde toegediend hebben gekregen en de delen die een groter verlies aan organische koolstof hebben gekend. Bodemanalyses moeten uitgevoerd worden door een erkend laboratorium.

Bij transport van teelaarde tussen verschillende groeven, is het eveneens aangewezen om het gehalte aan organische stof van de teelaarde te analyseren vooraleer deze wordt afgegraven. Deze analyse moet volstaan om te beoordelen of de kwaliteit van de teelaarde niet al te veel maatregelen zou vergen om het organischestofgehalte opnieuw te verhogen tot de perceelstoestand voor de ontginning.

De staalname gebeurt volgens de geijkte methode van het BAM ('Bemonsterings- en analysemethodes voor mest, bodem en veevoeder in het kader van het mestdecreet'). Per zone en dit maximaal voor een oppervlakte van twee ha wordt een representatief mengstaal genomen van vijftien staalnamen, waarbij met een staalnameboor, ontworpen voor dergelijke staalname, zigzag over het perceel wordt gelopen. Bij indicaties van heterogeniteit moeten de staalnamen worden opgesplitst per homogene zone.

11. Zuurtegraad en bodemvruchtbaarheid

Het gewenste eindbeeld van de pH en de bodemvruchtbaarheid is de toestand zoals deze was vóór de ontginning. In overeenstemming met de organische stof kan ook niet worden opgelegd om een meer gunstige bodem-pH en bodemvruchtbaarheid te creëren dan de toestand voor de ontginning.

Het realiseren van het oorspronkelijke koolstofgehalte verdient een hogere prioriteit dan het evenaren van de initiële zuurtegraad en bodemvruchtbaarheid. De toediening van compost wordt als meest efficiënte maatregel beschouwd voor deze eerste doelstelling. Compost realiseert eveneens een pH-verhoging en zet beperkt nutriënten vrij.

Door de toediening van compost kan de pH en bodemvruchtbaarheid de oorspronkelijke waarde overschrijden. Er mag enkel afgeweken worden van de ‘koolstofprioriteit’ wanneer de pH- en nutriëntentoeename ten gevolge van composttoediening de gewasgroei negatief zouden beïnvloeden.

Analyses van de pH en het nutriëntengehalte (P, K, Na, Ca en Mg) van de aangevoerde grond (= standaardgrondanalyse) zijn slechts noodzakelijk wanneer deze gebruikt wordt voor opvulling ter hoogte van de bouwvoor. Het is namelijk slechts de bouwvoor die wordt bemonsterd voor een standaardanalyse. De standaardanalyse voor deze parameters bepaalt eveneens het koolstofgehalte van de gronden. Het controleren van de bodemvruchtbaarheid en de pH zal voor de ontginning bijgevolg slechts beperkte inspanningen en kosten vergen, als hij toch al het koolstofgehalte laat bepalen.

Slechts indien de aangevoerde grond de bodemvruchtbaarheid en pH van de oorspronkelijke landbouwgrond niet benadert, zullen de nodige nutriënten en zuurbindende waarden toegediend moeten worden aan de bodem. Vaak wordt een groot deel van dit verlies reeds gecompenseerd door de nutriënten van de toegediende compost die het koolstofverlies moeten compenseren. Compost bezit bovendien een pH-verhogende werking: 20 kg zuurbindende waarde (ZBW) per ton groencompost en 34 kg ZBW per ton GFT-compost.

De ontginning zal op basis van de analyseresultaten van de bodemvruchtbaarheid en pH, dit zowel vóór de start van de ontginning als na heraanleg van de nieuwe landbouwgronden, moeten kunnen aantonen dat de toestand van de chemische bodemvruchtbaarheid en zuurtegraad na heraanleg de oorspronkelijke toestand evenaart.

De staalnamestrategie is identiek aan deze van het koolstofgehalte. Het standaard bodemonderzoek bepaalt eveneens de pH en het nutriëntengehalte van de bodem.

Indien via compost, stal- en drijfmest de mogelijke tekorten niet werden opgeheven, kunnen deze eventueel aangevuld worden met chemische meststoffen, rekening houdend met de geldende bemestingsnormen. De ontginning maakt hierover passende afspraken met de gebruiker-landbouwer en/of de eigenaar.

Aanbevelingen
<ul style="list-style-type: none"> Het toedienen van de nodige zuurbindende waarden voor het bereiken van het gewenste eindbeeld van de pH gebeurt via een bekalking

Hoofdstuk 2. Praktijkvoorbeelden van toegepaste werkwijzen van heraanleg in functie van landbouwnabestemming

2.1. Boomse klei (Steendorp)

Bij de ontginning van Boomse klei in de ‘Groeve Steendorp’ werd ontgonnen volgens het ‘werk-met-werk-principe’. Hierbij probeert men de openliggende oppervlakte (‘actieve ontginning’) zo beperkt mogelijk te houden door het opvulfront het ontginningsfront zo snel als mogelijk te laten opvolgen.

De afwerking gebeurde conform de bestaande vergunningen.



Actieve ontginning



Voltooide afwerking

Voor de aanvoer van gronden werd gewerkt met ‘vaste’ werfwegen. Door de aanleg van vaste werfwegen werden de zones met risico op verdichting binnen het opnieuw aan te leggen perceel zoveel mogelijk beperkt. Deze werfwegen werden aangelegd met COPRO-gekeurd breekpuin op een laag geotextiel. Door gebruik van een geotextiel kon het uitbreken achteraf gemakkelijker verlopen. In specifieke gevallen echter, kunnen deze vaste werfwegen in een later stadium nuttig zijn voor landbouwontsluiting.



Aanbreng van geotextiel op een werfweg met daarbovenop een laag COPRO-gekeurd breekpuin



Aangelegde werfweg

Vaste afkippunten aan het einde van de semiverharde aanvoerroute, versterkt met rijplaten, zorgden ervoor dat de werfwegen niet afkaldden en dat het COPRO gekeurde breekpuin niet in de aangevoerde grond terechtkwam.

De aangevoerde grond werd daarna opengespreid met behulp van kranen en bulldozers op rupsbanden.



Aanvoer van grond op vaste afkippunten en openspreiden met kranen op rupsbanden

De eigenlijke afwerking van de groeve tenslotte gebeurde door het openspreiden, afvlakken en nivelleren van de bouwvoor met behulp van een bulldozer op rupsbanden. Deze bouwvoor was eerst selectief afgegraven en op of nabij het te ontginnen terrein gestockeerd.



Openspreiden en egaliseren van de bouwvoor met kranen en bulldozers op rupsbanden

Na afwerking werd een voor landbouw geschikt bodemprofiel bekomen.



Een voor landbouw geschikt bodemprofiel

Tot slot werd een afwateringsgracht aangelegd tussen het perceel en de weg, waarbij enerzijds het grondwater bij een tijdelijke te hoge grondwatertafel kan afgevoerd worden of anderzijds het regenwater bij overvloedige neerslag kan afgevoerd worden. Om die laatste reden werden de terreinen ook licht hellend of convex aangelegd.



Graven van afwateringsloten

Eén tot anderhalve maand na afwerking werden reeds gewassen geteeld, waarbij een goede opkomst van maïs (links) en grasgroei (rechts) kan worden vastgesteld.



Goede gewasgroei op heraangelegde percelen

Een foto gemaakt tijdens de oogstwerkzaamheden van kuilmaïs geeft het beeld weer van een goede, homogene stand van het gewas, hetgeen wijst op een geslaagde afwerking.



Goede maïsoogst op heraangelegde percelen

2.2. Kempense klei (Malle en Beerse-Merksplas)

Klei van de Kempen wordt ontgonnen in twee dikke lagen, nl. bovenklei en onderklei. Deze lagen bevinden zich onder 1) een laag teelaarde, 2) een laag zavel en 3) een laag ‘slibes’ genaamd.

De afwerking gebeurde conform de bestaande vergunningen.

De groeves Malle en Beerse-Merksplas werden heropgevuld op verlaagd niveau.



De afwerking op verlaagd niveau was geen keuze vooraf, maar eerder een gevolg van gebrek aan voldoende opvullingsspecie. Omdat de groeve door de voormalige eigenaar lang onafgewerkt bleef en daarna door de huidige exploitant beslist werd ze snel af te werken, was er geen tijd voor aanvoer van voldoende opvulgrond. Daarom werd voor de opvulling een deel niet-commercialiseerbare specie vanuit de groeve zelf gebruikt (zandig materiaal, her en der gemengd met onbruikbare kleilenzen) en werd bijkomend externe niet-verontreinigde grond aangevoerd.

Het kwaliteitsvol profiel werd aangelegd met zavel. Dit is een uitzonderlijke situatie, want veelal wordt zavel verkocht voor bouwtoepassingen of als grondstof voor de baksteenproductie¹. De zavel werd opengespreid en geëgaliseerd met een bulldozer op rupsen. Daarbij werd het bodemoppervlak zijdelings afhellend aangelegd. De teelaarde werd aangebracht met vrachtwagens en aan de rand afgekipt. De uitspreiding gebeurde met een kraan op rupsen, en verdere egalisatie gebeurde met een bulldozer op rupsen.

¹ Indien in de toekomst gelijkaardige ontginningen heraangelegd zouden moeten worden, wil de ontginner maximaal gebruik maken van het ter plaatse aanwezige niet-commercialiseerbare zand-lemig materiaal, ‘slibes’ genaamd.

Omwille van het ondiepe voorkomen van de grondwatertafel werd gekozen voor een gravitaire afvoer van het regenwater via een convexe afwerking van het bodemoppervlak. Het in een grachtensysteem opgevangen water wordt afgeleid naar een bufferbekken. Omdat de overloop van het bufferbekken lager gelegen is dan het omliggende grachtensysteem en dus niet gravitair kan afwateren, is echter een pompinstallatie noodzakelijk¹.

De foto's genomen tijdens de afwerkingsfase van de groeve tonen aan dat er gewerkt werd onder droge omstandigheden. Dit wil echter niet zeggen dat de volledige fase van opvulling en afwerking onder droge omstandigheden gebeurde, gezien de gemiddelde weersomstandigheden in Vlaanderen.

De aanvoerweg bleef behouden als ontsluitingsweg van het landbouwperceel. Deze weg is voldoende lang en niet te steil voor het landbouwverkeer.

Tijdens een plaatsbezoek werden volgende vaststellingen gedaan:

- bemonstering van het profiel toonde aan dat zich onder de bouwvoor, met een dikte van 30 tot 50 cm, zavel bevindt. Ook werden op enkele plaatsen dunne kleilagen waargenomen, maar die veroorzaakten geen problemen i.v.m. opstuwning van doorsijpelend hemelwater;
- door de hoge waterdoorlatendheid van de zavel en de zand-lemige slibes werden geen problemen vastgesteld met de waterhuishouding;
- resultaten van penetrometermetingen tot een diepte van 80 cm onder maaiveld toonden geen ernstige verdichtingen aan. De indringingsweerstand bleef bij iedere meting beneden de 4 MPa. Bovendien was de algemene indruk dat de gebruikte opvultechnieken volstonden ter voorkoming van zware compactie in een zandige texturomgeving.
- Het in het voorjaar met gras ingezaaide perceel vertoonde een gelijkmatige, weelderige groei van het gras over het volledige perceel.

Op basis van bovenstaande gegevens kan gesteld worden dat een kwaliteitsvolle afwerking in functie van een landbouwnabestemming, rekening houdend met lokale omstandigheden, werd gerealiseerd.

¹ De keuze voor een opvulling op verlaagd niveau werd door de ontginner als neutraal ervaren, maar in de toekomst zou men steeds kiezen voor een gravitaire afwatering, nl. voor een opvulling tot een niveau waarop geen bemaling meer nodig is.

2.3. Leem in Zuid-Limburg (Lanaken en Riemst)

Er werden drie groeven, nl. één te Membruggen, één tussen het Albertkanaal en Maastricht (hierna Veldwezelt genaamd), en één te Kesselt, met elkaar vergeleken.

De afwerking gebeurde in de drie gevallen conform de bestaande vergunningen.

In de drie groeven werd opgevuld in slechts twee lagen, eerst ondergrond en kwaliteitsvol profiel in één kipbewerking, en daarna een afdekking met teelaarde. De opvulgrond werd op de drie plaatsen in één keer afgekipt, vanuit verschillende afkippunten. De diepere lagen en het kwaliteitsvol profiel werden daarbij opgevuld met niet-verontreinigde grond conform VLAREBO. De textuur van de opvulgrond was in de drie gevallen lemig (leem/zware zandleem).



In Membruggen werd voor de egalisatie van het kwaliteitsvol profiel gebruik gemaakt van een bulldozer op rupsen. De teelaarde werd hetzij met een kraan op rupsen, hetzij met een bulldozer uitgespreid en genivelleerd. Deze manier van werken werd ook toegepast te Veldwezelt.

In Membruggen werd heropgevuld tot op een iets lager niveau dan het oorspronkelijk maaiveldniveau, maar een gravitaire afvoer van het regenwater blijft mogelijk door het hellend reliëf. Het nieuwe maaiveldniveau is landschappelijk inpasbaar wegens de natuurlijke glooiingen van het landschap. Inmiddels werd het laagstgelegen deel van de groeve ingericht als vijver die dienst doet als regenwaterbuffer.



Er werd echter wel vastgesteld dat de teelaarde op enkele plaatsen gemengd was met het onderliggend kwaliteitsvol profiel, en dat de bouwvoor niet overal even dik was.

In Veldwezelt werd het perceel afgewerkt in zadelvorm, met een helling van ongeveer 3 %. Deze methode wordt echter vanuit landbouwkundig oogpunt als ongunstig beoordeeld, omdat eventuele zware bodemcompactie niet zichtbaar is aangezien het regenwater afstroomt in plaats van te stagneren. Bovendien wordt hierdoor bodemerosie bevorderd, met als gevolg het eventueel dichtslibben van de nieuw aangelegde afwateringsgrachten of baangrachten. Het niet stagneren van hemelwater is wel een voordeel met betrekking tot de bodembewerking (gelijkmatige opdroging in het voorjaar), maar dit weegt niet op tegen de nadelen.

In Kesselt werd de teelaarde uitgespreid met een kraan op rupsen, en dan licht geëgaliseerd met een bulldozer op rupsen. Dit leverde een goed resultaat op. Een visuele beoordeling van de landbouwgeschiktheid via het landbouwgewas was voor de drie opgevolde groeves niet mogelijk, aangezien zij nog niet in landbouwgebruik waren genomen.

In Kesselt werd de kwaliteit van de afwerking als zeer gunstig beoordeeld door de landbouwer. Immers, als toekomstig gebruiker had de landbouwer de heraanleg mee opgevolgd en op die manier controle uitgeoefend op de kwaliteitsvolle heraanleg in functie van landbouw.