

Gevoeligheidsanalyse C-Simulator

De gevoeligheidsanalyse van het C-Simulator model werd uitgevoerd door een aantal belangrijk geachte parameters te wijzigen en het effect na te gaan op de eindtoestand (na 30 jaar) van het koolstofcijfer in vergelijking met een standaardsituatie. Voor de eenduidigheid werd gekozen voor een eenvoudige rotatie met de toediening van één enkele organische meststof. De berekeningen werden uitgevoerd in de oorspronkelijke Access-versie van het programma (versie Oktober 2008) waarin de parametertabellen toegankelijk zijn voor wijzigingen, in tegenstelling met de Runtime versie.

Standaardsituatie:

- Rotatie monocultuur korrelmaïs met jaarlijkse toediening van 20 T varkensdrijfmest (= 162 kg N + 78 kg P2O5 per jaar)
- Perceel: zandleem met een initieel C getal van 1,4 % C (= gemiddelde van de streefzone) en een historiek akkerbouw met normale bemesting met stalmest
- Ploegdiepte: 23 cm

Onderzochte parameters en afwijking van standaardsituatie:

Wat betreft de onderzochte parameters werd gepoogd deze zowel in de positieve als negatieve richtingen te laten variëren binnen een specifieke en realistische marge. De gebruikte waarden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Parameter	Standaard situatie	Geteste afwijking	Situatie 1	Situatie 2
DPM/RPM verhouding van de gewastresten korrelmaïs	1.35	± 0.25	1.10	1.60
Aanvoercoëfficiënt C door de gewasresten van korrelmaïs*	4.2 T C/ha*	± 20 %	3.5	5.04
Kleipercentage van de zandleembodem	9 %	± 2 %	7 %	11 %
DPM/RPM verhouding van de varkensdrijfmest	1.15	± 0.15	1.00	1.30
Aanvoercoëfficiënt C van de varkensdrijfmest	0.27 T C/10 T product	± 20 %	0.225	0.324
Temperatuur (maandgemiddelde in °C)	-	± 1 °C	- 1 °C	+ 1 °C
Neerslag (maandgemiddelde in mm)	-	± 10 mm	- 10 mm	+ 10 mm

* **Belangrijk:** De werkelijke coëfficiënt zoals deze in C-Simulator wordt toegepast bedraagt 3,2 i.p.v. 4,2 waardoor al de hieronder berekende waarden hoger liggen dan in werkelijkheid het geval zal zijn. Het systematisch gebruik van een verkeerde coëfficiënt werd pas ontdekt aan het einde

van de oefening. Omdat de test zelf erg tijdrovend is en de verwisseling wordt geacht geen wezenlijke invloed te hebben op de conclusies werd deze vergelijkende oefening niet overgedaan.

Resultaten van de simulaties

De resultaten van de simulaties zijn weergegeven in volgende tabel. In eerste instantie werd enkel gelet op de wijzigingen die ontstaan in het totaal C-getal op het einde van de doorrekenperiode van 30 jaar.

Vermits de gekozen rotatie een vrij belangrijke jaarlijkse schommeling geeft en het model in het late najaar nog een sterke toevoer van organische koolstof in rekening brengt (zie grafiek van de standaardsituatie in bijlage), werd er voor gekozen het voortschrijdend gemiddelde van de laatste maand van de rotatie (maand 360) te beschouwen als richtinggevend voor de verandering in C%, eerder dan de ogenblikkelijke waarde aan het einde van deze maand.

	Gemidd. Tot BOC maand 12 jaar/30	Afwijking tov initële situatie (BOC = 1,4)	Afwijking tov Standaardsituatie in procent punt	Afwijking tov Standaard- situatie in %
Standaardsituatie *	1.5279	0.1279		
DPM/RPM Maïs = 1.1	1.5550	0.1550	0.0271	1.77%
DPM/RPM Maïs = 1.6	1.5061	0.1061	-0.0218	-1.43%
Aanvoer C Maïs -20 %	1.4133	0.0133	-0.1146	-7.50%
Aanvoer C Maïs + 20 %	1.6654	0.2654	0.1375	9.00%
Kleigehalte 7 %	1.5049	0.1049	- 0.0230	- 1.51%
Kleigehalte 11 %	1.5493	0.1493	0.0214	1.40%
DPM/RPM VDM = 1,00	1.5303	0.1303	0.0024	0.16%
DPM/RPM VDM = 1.30	1.5258	0.1258	-0.0021	-0.14%
Aanvoer C VDM - 20 %	1.5129	0.1129	-0.0150	-0.98%
Aanvoer C VDM + 20 %	1.5460	0.1460	0.0181	1.18%
Temp - 1°C (per maand)	1.6053	0.2053	0.0774	5.07%
Temp + 1° C (per maand)	1.4424	0.0424	-0.0855	-5.60%
Neerslag - 10 mm/maand	1.6824	0.2824	0.1545	10.11%
Neerslag + 10 mm/maand	1.4665	0.0665	-0.0614	-4.02%

Conclusies

1. In de standaardsituatie stijgt het koolstofgetal van 1,4 % naar 1,5279 %, wat overeenkomt met een toename van 0,1279 procentpunt¹. Alle andere doorrekeningen werden vergeleken met deze waarden.
2. Alle varianten op deze standaardsituatie die werden toegepast geven een stijging van het C% ten opzichte van de initiële situaties maar vertonen onderlinge, niet onbelangrijke verschillen zoals blijkt uit bovenstaande tabel.
3. De relatieve wijzigingen in de eindsituatie van het koolstofgehalte ten opzichte van de standaardsituatie gebeuren alle in de verwachte richtingen d.w.z.:
 - hoger voor stijgende C aanvoer uit gewas of bemesting, lager bij dalende aanvoer
 - hoger voor lagere DPM/RPM verhoudingen van de OM aanvoer, lager bij hogere DPM/RPM verhouding
 - hoger bij hoger kleigehalte, lager bij lager C-gehalte
 - lager bij stijgende temperatuur, hoger bij dalende temperatuur (vertraagde afbraak)
 - lager bij hogere neerslagwaarden, hoger bij lagere neerslagwaarde
4. Wat betreft de neerslag zou een loutere wijziging van de verdeling van een zelfde jaartotaal over de maanden in principe eveneens het eindresultaat kunnen beïnvloeden door een wijziging van het aantal maanden met of zonder neerslagdeficiet. Deze mogelijkheid werd niet getest.
5. Wijzigingen van ± 0.15 in de DPM/RPM verhouding van de ingezette mest (varkensdrijfmest hebben slechts een zeer geringe impact op het eindresultaat (0,002 procentpunt).
6. Wijzigingen van het kleigehalte en van de DPM/RPM verhouding hebben een relatief hogere, maar nog steeds beperkte impact op het eindcijfer (0,015 à 0,02 procentpunt). Dit geldt eveneens voor wijzigingen met ± 20 % in de aanvoercoëfficiënt van de varkensdrijfmest. Dit laatste kan toegeschreven worden aan de vrij geringe aanvoer van C (in absolute cijfers) door varkensdrijfmest.
7. Een toename van de neerslag met gemiddeld 10 mm per maand of een wijziging van de gemiddelde maandelijkse temperatuur met $\pm 1^{\circ}\text{C}$ geeft een wijziging van het eindresultaat met 0,06 à 0,085 procentpunt. Een hogere neerslag houdt in dat het aantal maanden met een neerslagtekort (en dus vertraagde afbraak van BOS) vermindert.

¹ De toename is te wijten aan het gebruik van een aanvoercoëfficiënt van 4,2 i.p.v. 3,2 T C per ha. Gebruik van de gewone coëfficiënt zou een stagnatie hebben opgeleverd.

8. Verschillen in de aanvoercoëfficiënt van koolstof door het gewas ($\pm 20\%$) alsook een afname van de neerslag met gemiddeld 10 mm per maand zorgen voor een verschil van ongeveer 0,11 à 0,15 procentpunt in het eindresultaat. Dit verschil ligt in dezelfde grootteorde als de verandering die optreedt in de standaardsituatie ten opzicht van het initieel C -getal en is dus zeker niet verwaarloosbaar.
9. De aanvoer van koolstof (in absolute termen) door de gewasresten of organische mesten) is met andere woorden een sterk bepalende factor bij de simulatie en dient zo nauwkeurig mogelijk benaderd te worden.
10. Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt tevens dat een algemene verdroging of een verandering in het neerslagpatroon waardoor het aantal maanden met neerslagdeficiet zou stijgen, eveneens een sterk bepalende factor zou zijn. Vooraleer (verwachte) klimaatsveranderingen in rekening zouden kunnen worden gebracht, dient evenwel een doorgedreven analyse te gebeuren van de weertrends. Terwijl het reeds min of meer zeker is dat het klimaat in Vlaanderen in het algemeen geleidelijk naar hogere temperaturen neigt, is er veel minder duidelijkheid wat betreft de evolutie van het neerslagpatroon.

E. Bomans

20 oktober 2008

Bedrijf: Gevoeligheidsanalyse
Oktober 2008 4.2 C

Rotatie: Jaar1: maïs, korrelmaïs
vleesvarkensdrijfmest 20t/ha in maart

Aanvoer door bemesting (kg/ha):

N P205
Jaar1: 162 78

Naam rotatie: TEST MAIS KORREL

Perceel: SENS_TEST

Initieel C-gehalte: 1.4%

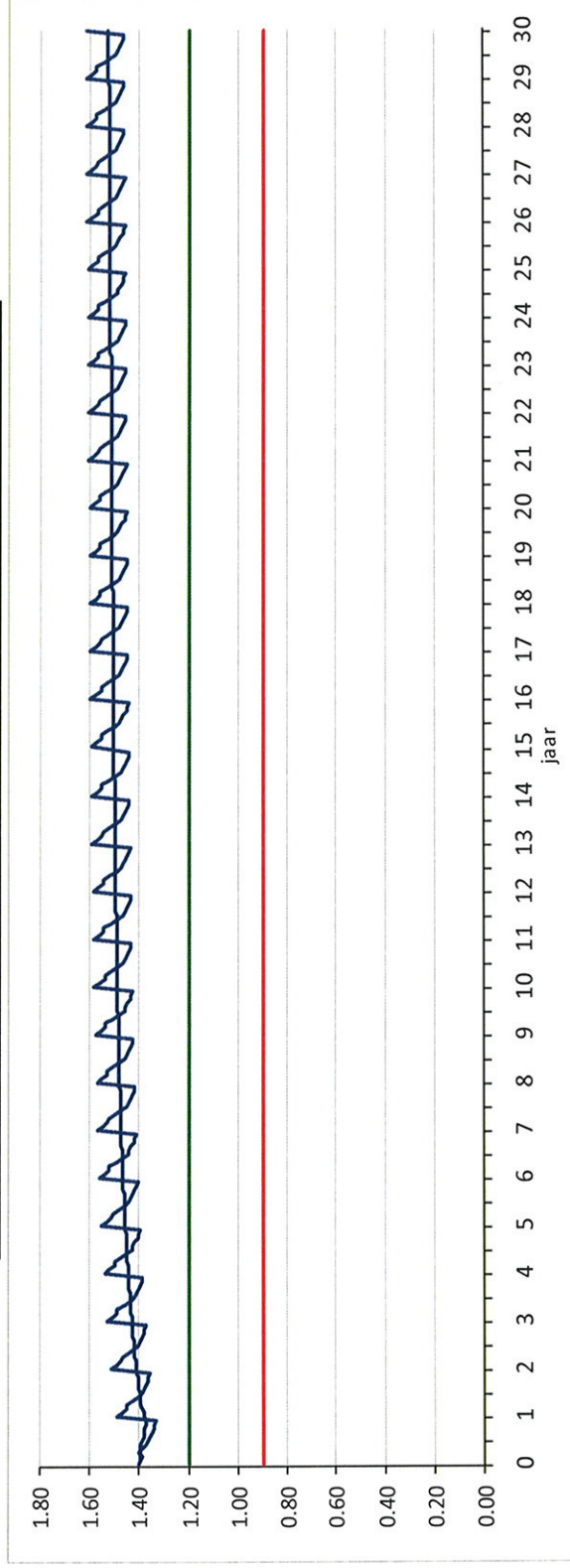
Grondsoort: zandleem

Diepte bouwvoor: 23 cm

Historiek: akkerbouw

stalmest normaal

Verwachte evolutie koolstofgehalte (C%): simulatie over 30 jaar



Legende

- C-evolutie
- min. streefwaarde
- minimum waarde

Besluit

Met deze rotatie komt het koolstofgehalte van uw perceel in de streefzone voor een optimale gewasopbrengst.

	Gemidd. Tot BOC maand 12 jaar/30	Afwijking tov initiele situatie (BOC = 1,4)		Afwijking tov Standardsituatie absoluut		Afwijking tov Standardsituatie absoluut		Afwijking tov Standardsituatie %	
		Afwijking tov initiele situatie (BOC = 1,4)	Standardsituatie absoluut	Afwijking tov Standardsituatie absoluut	Standardsituatie absoluut	Afwijking tov Standardsituatie absoluut	Standardsituatie absoluut	Afwijking tov Standardsituatie absoluut	Standardsituatie absoluut
Standardsituatie *	1.5279	0.1279							
DPM/RPM Mais = 1.1	1.5550	0.1550	0.0271	1.77%	1.6197	0.2450	0.0253	1.56%	
DPM/RPM Mais = 1.6	1.5061	0.1061	-0.0218	-1.43%	1.5994	0.1994	-0.0203	-1.25%	
Aanvoer C Mais -20 %	1.4133	0.0133	-0.1146	-7.50%	1.4884	0.0884	-0.1313	-8.11%	
Aanvoer C Mais + 20 %	1.6654	0.2654	0.1375	9.00%	1.7770	0.3770	0.1573	9.71%	
Kleigehalte 7 %	1.5049	0.1049	-0.0230	-1.51%	1.5967	0.1967	-0.0230	-1.42%	
Kleigehalte 11 %	1.5493	0.1493	0.0214	1.40%	1.6412	0.2412	0.0215	1.33%	
DPM/RPM VDM = 1.00	1.5303	0.1303	0.0024	0.16%	1.6221	0.2221	0.0024	0.15%	
DPM/RPM VDM = 1.30	1.5258	0.1258	-0.0021	-0.14%	1.6177	0.2177	-0.0020	-0.12%	
Aanvoer C VDM - 20 %	1.5129	0.1129	-0.0150	-0.98%	1.6050	0.2050	-0.0147	-0.91%	
Aanvoer C VDM + 20 %	1.5460	0.1460	0.0181	1.18%	1.6370	0.2370	0.0173	1.07%	
Temp - 1 °C (per maand)	1.6053	0.2053	0.0774	5.07%	1.6948	0.2948	0.0751	4.64%	
Temp + 1 °C (per maand)	1.4424	0.0424	-0.0855	-5.60%	1.5356	0.1356	-0.0841	-5.19%	
Neerslag - 10 mm/maand	1.6824	0.2824	0.1545	10.11%	1.7749	0.3749	0.1552	9.58%	
Neerslag + 10 mm/maand	1.4665	0.0665	-0.0614	-4.02%	1.5573	0.1573	-0.0624	-3.85%	

Standardsituatie
DPM/RPM Mais = 1.35
Aanvoer C mais = 4.2
Klei% zandleem = 9
DPM/RPM VDM = 1.15
Aanvoer C VDM = 0.27