

**Richtstoeren voor de berekening van de terrestrische koolstofvoorraden voor de doeleinden van bijlage V bij Richtlijn 2009/28/EG**

**INHOUD**

1. Inleiding	21
2. Consistente omschrijving van de terrestrische koolstofvoorraden	22
3. Berekening van de koolstofvoorraden	22
4. Voorraden organische koolstof in de bodem	23
5. Koolstofvoorraden in boven- en ondergrondse vegetatie	23
6. Standaardwaarden voor de koolstofvoorraad in minerale bodems	25
7. Coëfficiënten die het verschil weerspiegelen tussen de werkelijke hoeveelheid en de standaardhoeveelheid organische koolstof in de bodem	26
8. Waarden voor de koolstofvoorraden in boven- en ondergrondse vegetatie	33

**1. INLEIDING**

Deze richtstoeren bevatten de regels voor de berekening van de terrestrische koolstofvoorraden, zowel voor het referentielandgebruik ( $CS_R$ , als gedefinieerd in punt 7 van bijlage V bij Richtlijn 2009/28/EG) als voor het werkelijke landgebruik ( $CS_A$ , als gedefinieerd in punt 7 van bijlage V bij Richtlijn 2009/28/EG).

In punt 2 worden regels gegeven die ervoor moeten zorgen dat terrestrische koolstofvoorraden op consistente wijze worden bepaald. In punt 3 wordt de algemene regel gegeven voor de berekening van de koolstofvoorraden, die twee componenten omvatten: organische koolstof in de bodem en koolstofvoorraden in de boven- en ondergrondse vegetatie.

Punt 4 bevat gedetailleerde regels voor de bepaling van de voorraden organische koolstof in de bodem. Voor minerale bodems bestaat de optie een methode te gebruiken waarbij in de richtstoeren gegeven waarden worden gehanteerd, maar er kunnen ook alternatieve methoden worden gebruikt. Voor organische bodems worden methoden beschreven, maar bevatten de richtstoeren geen waarden voor de bepaling van de organische koolstofvoorraden in dergelijke bodems.

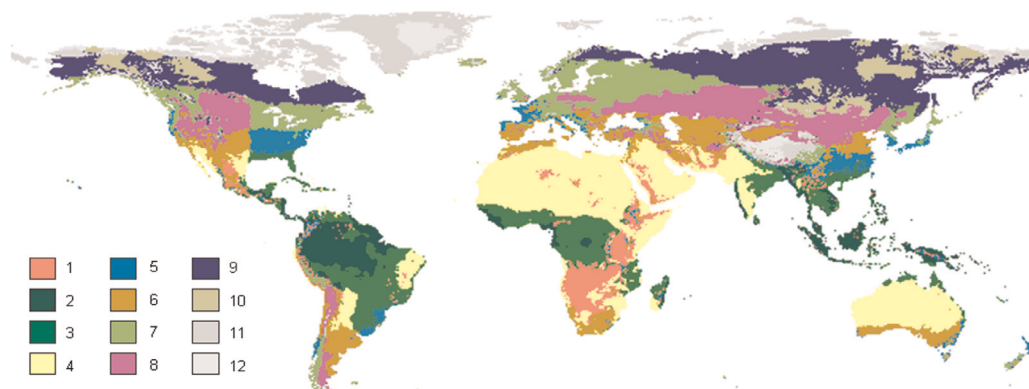
Punt 5 bevat gedetailleerde richtstoeren voor de koolstofvoorraden in de vegetatie, maar dit is alleen relevant ingeval ervoor wordt gekozen geen gebruik te maken van de waarden voor de koolstofvoorraden in boven- en ondergrondse vegetatie als gegeven in punt 8 van de richtstoeren. (Het gebruik van de in punt 8 gegeven waarden is niet verplicht en in bepaalde gevallen kunnen passende waarden ontbreken.)

In punt 6 worden regels gegeven om de geschikte waarden te kiezen ingeval ervoor wordt gekozen de waarden van de richtstoeren met betrekking tot koolstofvoorraden in minerale bodems te gebruiken (deze waarden worden gegeven in de punten 6 en 7). In deze regels wordt verwezen naar gegevenslagen (data layers) betreffende klimaatzones en bodemtypen die beschikbaar zijn via het bij Richtlijn 2009/28/EG ingestelde online transparantieplatform. Deze gedetailleerde gegevenslagen hebben als basis gediend voor de figuren 1 en 2.

Punt 8 bevat waarden voor de koolstofvoorraden in de boven- en ondergrondse vegetatie en de daarmee verband houdende parameters. De punten 7 en 8 bevatten waarden voor vier verschillende categorieën van landgebruik: akkerland, meerjarige gewassen, grasland en bossen.

Figuur 1

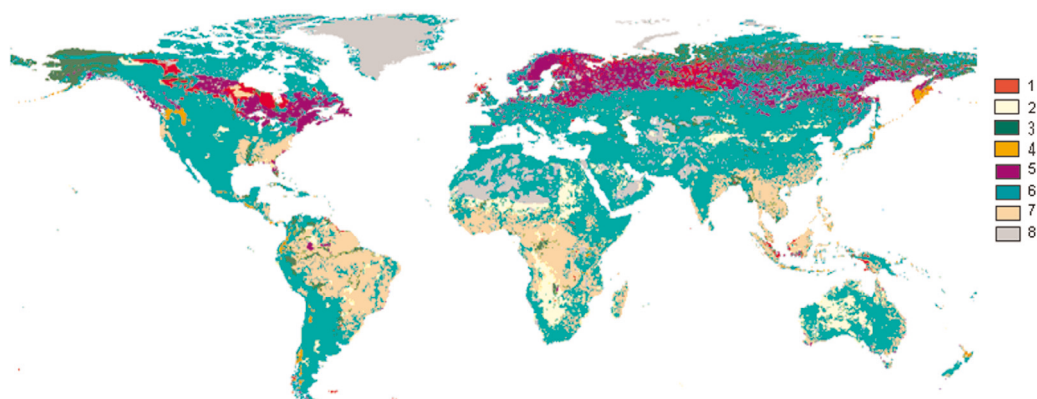
**Klimaatzones**



Legende: 1 = Tropisch, montaan; 2 = Tropisch, nat; 3 = Tropisch, vochtig; 4 = Tropisch, droog; 5 = Warm gematigd, vochtig; 6 = Warm gematigd, droog; 7 = Koel gematigd, vochtig; 8 = Koel gematigd, droog; 9 = Boreaal, vochtig; 10 = Boreaal, droog; 11 = Polair, vochtig; 12 = Polair, droog.

Figuur 2

### Geografische verspreiding van bodemtypen



Legende: 1 = Organische bodems; 2 = Zandige bodems; 3 = Moerige bodems; 4 = Vulkanische bodems; 5 = Spodosols; 6 = Kleibodems, hoge activiteit; 7 = Kleibodems, lage activiteit; 8 = Andere.

## 2. CONSISTENTE OMSCHRIJVING VAN TERRESTRISCHE KOOLSTOFVOORRADEN

Ter bepaling van de koolstofvoorraad per oppervlakte-eenheid voor  $CS_R$  en  $CS_A$  gelden de volgende regels:

(1) De terrestrische koolstofvoorraden worden berekend over gebieden die in hun geheel voldoende homogeen zijn wat betreft:

- biofysische omstandigheden op het punt van klimaat- en bodemtype;
- beheersgeschiedenis op het punt van grondbewerking;
- inputgeschiedenis op het punt van koolstofinputs in de bodem;

(2) Als koolstofvoorraad bij het werkelijke landgebruik,  $CS_A$ , worden de volgende waarden gebruikt:

- in het geval van afnemende koolstofvoorraden: de geraamde evenwichtskoolstofvoorraad die het land zal bereiken bij het nieuwe landgebruik;
- in het geval van toenemende koolstofvoorraden: de geraamde koolstofvoorraad na 20 jaar, of wanneer het gewas tot volle ontwikkeling is gekomen indien die toestand eerder wordt bereikt.

## 3. BEREKENING VAN DE KOOLSTOFVOORRADEN

Voor de berekening van  $CS_R$  en  $CS_A$  wordt de volgende regel toegepast:

$$CS_i = (SOC + C_{VEG}) \times A$$

waarin:

$CS_i$  = koolstofvoorraad per oppervlakte-eenheid bij landgebruik  $i$  (gemeten als massa koolstof per oppervlakte-eenheid, inclusief zowel bodem als vegetatie);

SOC = hoeveelheid organische koolstof in de bodem (gemeten als massa koolstof per hectare), berekend overeenkomstig punt 4;

$C_{VEG}$  = koolstofvoorraad in boven- en ondergrondse vegetatie (gemeten als massa koolstof per hectare), berekend overeenkomstig punt 5 of geselecteerd uit de passende waarden in punt 8;

$A$  = schaalfactor voor omrekening naar de betrokken oppervlakte (gemeten als hectaren per oppervlakte-eenheid).

#### 4. VOORRADEN ORGANISCHE KOOLSTOF IN DE BODEM

##### 4.1. Minerale bodems

Voor de berekening van SOC kan de volgende regel worden gebruikt:

$$SOC = SOC_{ST} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_I$$

waarin:

$SOC$  = hoeveelheid organische koolstof in de bodem (gemeten als massa koolstof per hectare);

$SOC_{ST}$  = standaardhoeveelheid organische koolstof in de bovenste bodemlaag van 0-30 centimeter (gemeten als massa koolstof per hectare);

$F_{LU}$  = landgebruikcoëfficiënt die het verschil aangeeft tussen de hoeveelheid organische koolstof in de bodem die geassocieerd is met het betrokken type landgebruik, en de standaardhoeveelheid organische koolstof in de bodem;

$F_{MG}$  = beheerscoëfficiënt die het verschil aangeeft tussen de hoeveelheid organische koolstof in de bodem die geassocieerd is met de voornaamste beheerspraktijk, en de standaardhoeveelheid organische koolstof in de bodem;

$F_I$  = inputcoëfficiënt die het verschil aangeeft tussen de hoeveelheid organische koolstof in de bodem die geassocieerd is met het feitelijke niveau van koolstofinput in de bodem, en de standaardhoeveelheid organische koolstof in de bodem.

Voor  $SOC_{ST}$  gelden de passende waarden van punt 6.

Voor  $F_{LU}$ ,  $F_{MG}$  en  $F_I$  gelden de passende waarden van punt 7.

Als alternatief voor bovenstaande regel mogen andere geschikte methoden, inclusief metingen, worden gebruikt om SOC te bepalen. Wanneer dergelijke methoden niet op metingen zijn gebaseerd, wordt rekening gehouden met het klimaat, het bodemtype, de bodembedekking, het landbeheer en de inputs.

##### 4.2. Organische bodems (histosols)

Om SOC te bepalen, worden passende methoden gebruikt. Bij gebruik van dergelijke methoden wordt rekening gehouden met de volledige diepte van de organische bodemlaag, alsmede met het klimaat, de bodembedekking, het landbeheer en de inputs. Dergelijke methoden kunnen metingen omvatten.

Wanneer het koolstofvoorraad betreft die de invloed ondergaan van bodemdrainage, wordt via passende methoden rekening gehouden met de koolstofverliezen ten gevolge van die drainage. Dergelijke methoden kunnen gebaseerd zijn op de jaarlijkse koolstofverliezen ten gevolge van drainage.

#### 5. KOOLSTOFVOORRADEN IN BOVEN- EN ONDERGRONDSE VEGETATIE

Tenzij een van de in punt 8 vermelde waarden voor  $C_{VEG}$  wordt gebruikt, geldt voor de berekening van  $C_{VEG}$  de volgende regel:

$$C_{VEG} = C_{BM} + C_{DOM}$$

waarin:

$C_{VEG}$  = koolstofvoorraad in boven- en ondergrondse vegetatie (gemeten als massa koolstof per hectare);

$C_{BM}$  = boven- en ondergrondse koolstofvoorraad in levende biomassa (gemeten als massa koolstof per hectare), berekend overeenkomstig punt 5.1;

$C_{DOM}$  = boven- en ondergrondse koolstofvoorraad in dood organisch materiaal (gemeten als massa koolstof per hectare), berekend overeenkomstig punt 5.2.

Voor  $C_{DOM}$  mag de waarde 0 worden gebruikt, behalve in het geval van bossen - met uitzondering van aangeplante bossen - met een kroonbedekking van meer dan 30 %.

##### 5.1. Levende biomassa

Voor de berekening van  $C_{BM}$  geldt de volgende regel:

$$C_{BM} = C_{AGB} + C_{BGB}$$

waarin:

$C_{BM}$  = koolstofvoorraad in boven- en ondergrondse levende biomassa (gemeten als massa koolstof per hectare);

$C_{AGB}$  = koolstofvoorraad in bovengrondse levende biomassa (gemeten als massa koolstof per hectare), berekend overeenkomstig punt 5.1.1;

$C_{BGB}$  = koolstofvoorraad in ondergrondse levende biomassa (gemeten als massa koolstof per hectare), berekend overeenkomstig punt 5.1.2.

#### 5.1.1. Bovengrondse levende biomassa

Voor de berekening van  $C_{AGB}$  geldt de volgende regel:

$$C_{AGB} = B_{AGB} \times CF_B$$

waarin:

$C_{AGB}$  = koolstofvoorraad in bovengrondse levende biomassa (gemeten als massa koolstof per hectare);

$B_{AGB}$  = gewicht van de bovengrondse levende biomassa (gemeten als massa droge stof per hectare);

$CF_B$  = koolstoffractie van de droge stof in levende biomassa (gemeten als massa koolstof per massa droge stof).

Voor akkerland, meerjarige gewassen en aangeplante bossen is de waarde voor  $B_{AGB}$  het gemiddelde gewicht van de bovengrondse levende biomassa gedurende de productiecycclus.

Voor  $CF_B$  mag de waarde 0,47 worden gebruikt.

#### 5.1.2. Ondergrondse levende biomassa

Voor de berekening van  $C_{BGB}$  wordt één van de volgende twee regels toegepast:

$$(1) C_{BGB} = B_{BGB} \times CF_B$$

waarin:

$C_{BGB}$  = koolstofvoorraad in ondergrondse levende biomassa (gemeten als massa koolstof per hectare);

$B_{BGB}$  = gewicht van de ondergrondse levende biomassa (gemeten als massa droge stof per hectare);

$CF_B$  = koolstoffractie van de droge stof in levende biomassa (gemeten als massa koolstof per massa droge stof).

Voor akkerland, meerjarige gewassen en aangeplante bossen is de waarde voor  $B_{BGB}$  het gemiddelde gewicht van de ondergrondse levende biomassa gedurende de productiecycclus.

Voor  $CF_B$  mag de waarde 0,47 worden gebruikt.

$$(2) C_{BGB} = C_{AGB} \times R$$

waarin:

$C_{BGB}$  = koolstofvoorraad in ondergrondse levende biomassa (gemeten als massa koolstof per hectare);

$C_{AGB}$  = koolstofvoorraad in bovengrondse levende biomassa (gemeten als massa koolstof per hectare);

$R$  = verhouding van de koolstofvoorraad in ondergrondse levende biomassa tot de koolstofvoorraad in bovengrondse levende biomassa.

Voor  $R$  mogen de in punt 8 gegeven toepasselijke waarden worden gebruikt.

#### 5.2. Dood organisch materiaal

Voor de berekening van  $C_{DOM}$  geldt de volgende regel:

$$C_{DOM} = C_{DW} + C_{LI}$$

waarin

$C_{DOM}$  = koolstofvoorraad in boven- en ondergronds dood organisch materiaal (gemeten als massa koolstof per hectare);

$C_{DW}$  = koolstofvoorraad in dood hout (gemeten als massa koolstof per hectare), berekend overeenkomstig punt 5.2.1;

$C_{LI}$  = koolstofvoorraad in strooisel (gemeten als massa koolstof per hectare), berekend overeenkomstig punt 5.2.2.

#### 5.2.1. Koolstofvoorraad in dood hout

Voor de berekening van  $C_{DW}$  geldt de volgende regel:

$$C_{DW} = DOM_{DW} \times CF_{DW}$$

waarin:

$C_{DW}$  = koolstofvoorraad in dood hout (gemeten als massa koolstof per hectare);

$DOM_{DW}$  = gewicht van het dode hout (gemeten als massa droge stof per hectare);

$CF_{DW}$  = koolstoffractie van de droge stof in dood hout (gemeten als massa koolstof per massa droge stof).

Voor  $CF_{DW}$  mag de waarde 0,5 worden gebruikt.

#### 5.2.2. Koolstofvoorraad in strooisel

Voor de berekening van  $C_{LI}$  geldt de volgende regel:

$$C_{LI} = DOM_{LI} \times CF_{LI}$$

waarin:

$C_{LI}$  = koolstofvoorraad in strooisel (gemeten als massa koolstof per hectare);

$DOM_{LI}$  = gewicht van het strooisel (gemeten als massa droge stof per hectare);

$CF_{LI}$  = koolstoffractie van de droge stof in strooisel (gemeten als massa koolstof per massa droge stof).

Voor  $CF_{LI}$  mag de waarde 0,4 worden gebruikt.

### 6. STANDAARDWAARDEN VOOR DE KOOLSTOFVOORRAAD IN MINERALE BODEMS

Uit tabel 1 wordt een waarde voor  $SOC_{ST}$  geselecteerd, naar gelang van de klimaatzone en het bodemtype van het betrokken gebied zoals uiteengezet in de punten 6.1 en 6.2.

Tabel 1

#### $SOC_{ST}$ , standaardhoeveelheid organische koolstof in de bovenste bodemlaag van 0-30 centimeter

(ton koolstof per hectare)

Klimaatzone	Bodemtype					
	Kleibodems, hoge activiteit	Kleibodems, lage activiteit	Zandige bodems	Spodosols	Vulkanische bodems	Moerige bodems
Boreaal	68	—	10	117	20	146
Koud gematigd, droog	50	33	34	—	20	87
Koud gematigd, vochtig	95	85	71	115	130	87
Warm gematigd, droog	38	24	19	—	70	88
Warm gematigd, vochtig	88	63	34	—	80	88
Tropisch, droog	38	35	31	—	50	86
Tropisch, vochtig	65	47	39	—	70	86
Tropisch, nat	44	60	66	—	130	86
Tropisch, montaan	88	63	34	—	80	86

6.1. **Klimaatzone**

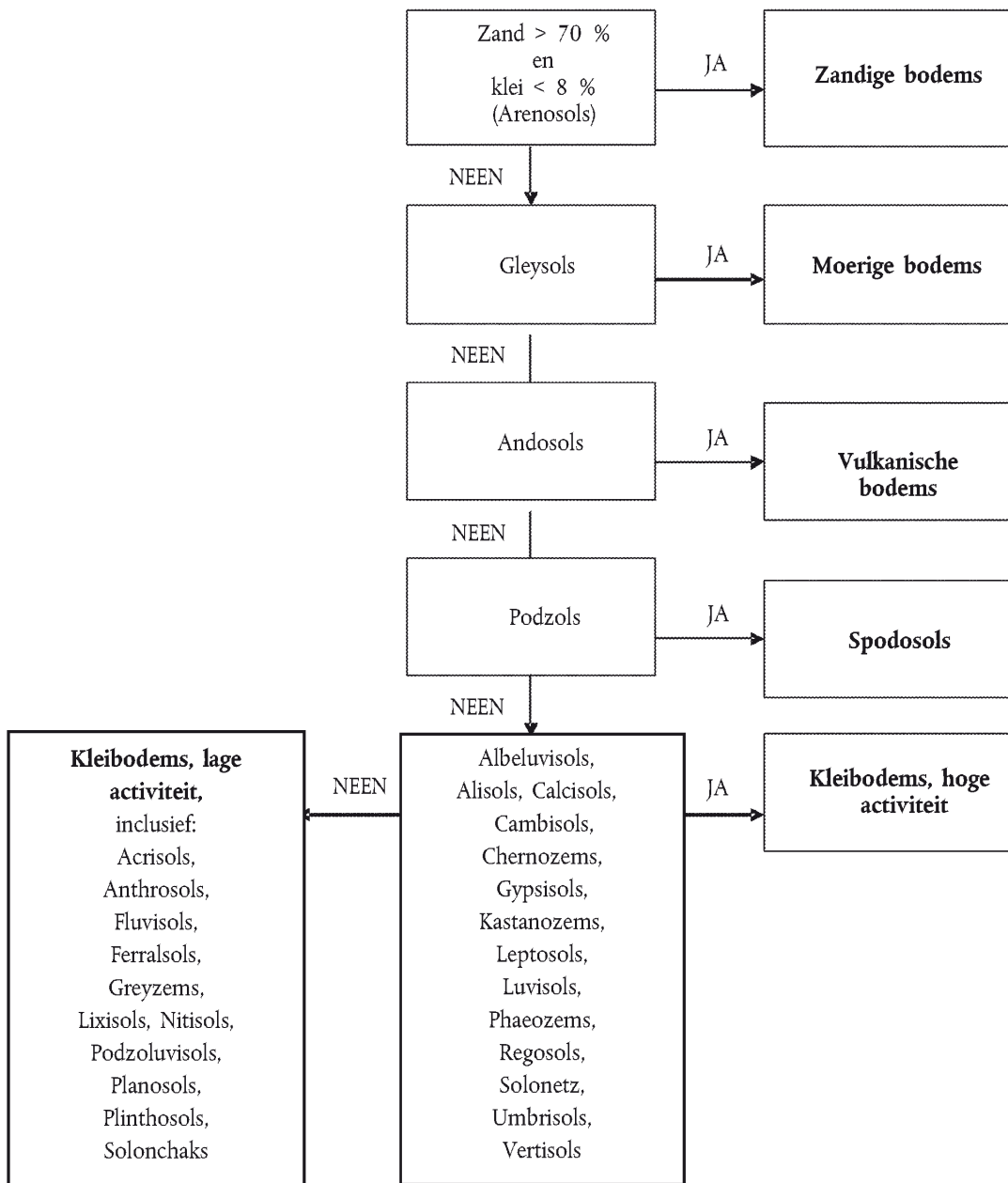
De passende klimaatzone voor de selectie van de geschikte waarde voor  $SOC_{ST}$  wordt bepaald op basis van de gegevenslagen voor klimaatzones die beschikbaar zijn via het bij artikel 24 van Richtlijn 2009/28/EG ingestelde transparantieplatform.

6.2. **Bodemtype**

Het passende bodemtype wordt bepaald overeenkomstig figuur 3. De gegevenslagen voor bodemtypen, die beschikbaar zijn via het bij artikel 24 van Richtlijn 2009/28/EG ingestelde transparantieplatform, kunnen worden gebruikt als leidraad om het passende bodemtype te bepalen.

Figuur 3

**Indeling van bodemtypen**



7. COËFFICIËNTEN DIE HET VERSCHIL WEERSPIEGELEN TUSSEN DE WERKELIJKE HOEVEELHEID EN DE STANDAARDHOEVEELHEID ORGANISCHE KOOLSTOF IN DE BODEM

Passende waarden voor  $F_{LU}$ ,  $F_{MG}$  en  $F_I$  worden geselecteerd uit de in dit punt opgenomen tabellen. Voor de berekening van  $CS_R$  zijn de toepasselijke beheers- en inputcoëfficiënten die voor januari 2008. Voor de berekening van  $CS_A$  zijn de toepasselijke beheers- en inputcoëfficiënten die welke corresponderen met het actuele beheer en de actuele inputs, die zullen resulteren in de evenwichtskoolstofvoorraad in kwestie.

## 7.1. Akkerland

Tabel 2

## Coëfficiënten voor akkerland

Klimaatzone	Landgebruik ( $F_{LU}$ )	Beheer ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Gematigd/Boreaal, droog	Beteeld	Volledige grondbewer- king	Laag	0,8	1	0,95
			Middelmatig	0,8	1	1
			Hoog met bemesting	0,8	1	1,37
			Hoog zonder bemesting	0,8	1	1,04
		Beperkte grondbewer- king	Laag	0,8	1,02	0,95
			Middelmatig	0,8	1,02	1
			Hoog met bemesting	0,8	1,02	1,37
			Hoog zonder bemesting	0,8	1,02	1,04
		Geen grond- bewerking	Laag	0,8	1,1	0,95
			Middelmatig	0,8	1,1	1
			Hoog met bemesting	0,8	1,1	1,37
			Hoog zonder bemesting	0,8	1,1	1,04
Gematigd/Boreaal, vochtig/nat	Beteeld	Volledige grondbewer- king	Laag	0,69	1	0,92
			Middelmatig	0,69	1	1
			Hoog met bemesting	0,69	1	1,44
			Hoog zonder bemesting	0,69	1	1,11
		Beperkte grondbewer- king	Laag	0,69	1,08	0,92
			Middelmatig	0,69	1,08	1
			Hoog met bemesting	0,69	1,08	1,44
			Hoog zonder bemesting	0,69	1,08	1,11
		Geen grond- bewerking	Laag	0,69	1,15	0,92
			Middelmatig	0,69	1,15	1
			Hoog met bemesting	0,69	1,15	1,44
			Hoog zonder bemesting	0,69	1,15	1,11
Tropisch, droog	Beteeld	Volledige grondbewer- king	Laag	0,58	1	0,95
			Middelmatig	0,58	1	1
			Hoog met bemesting	0,58	1	1,37
			Hoog zonder bemesting	0,58	1	1,04

Klimaatzone	Landgebruik ( $F_{LU}$ )	Beheer ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$		
		Beperkte grondbewer- king	Laag	0,58	1,09	0,95		
			Middelmatig	0,58	1,09	1		
			Hoog met bemesting	0,58	1,09	1,37		
			Hoog zonder bemesting	0,58	1,09	1,04		
		Geen grond- bewerking	Laag	0,58	1,17	0,95		
			Middelmatig	0,58	1,17	1		
			Hoog met bemesting	0,58	1,17	1,37		
			Hoog zonder bemesting	0,58	1,17	1,04		
Tropisch, vochtig/nat	Beteeld	Volledige grondbewer- king	Laag	0,48	1	0,92		
			Middelmatig	0,48	1	1		
			Hoog met bemesting	0,48	1	1,44		
			Hoog zonder bemesting	0,48	1	1,11		
		Beperkte grondbewer- king	Laag	0,48	1,15	0,92		
			Middelmatig	0,48	1,15	1		
			Hoog met bemesting	0,48	1,15	1,44		
			Hoog zonder bemesting	0,48	1,15	1,11		
		Geen grond- bewerking	Laag	0,48	1,22	0,92		
			Middelmatig	0,48	1,22	1		
			Hoog met bemesting	0,48	1,22	1,44		
			Hoog zonder bemesting	0,48	1,22	1,11		
		Tropisch, montaan	Beteeld	Volledige grondbewer- king	Laag	0,64	1	0,94
					Middelmatig	0,64	1	1
					Hoog met bemesting	0,64	1	1,41
					Hoog zonder bemesting	0,64	1	1,08
Beperkte grondbewer- king	Laag			0,64	1,09	0,94		
	Middelmatig			0,64	1,09	1		
	Hoog met bemesting			0,64	1,09	1,41		
	Hoog zonder bemesting			0,64	1,09	1,08		
Geen grond- bewerking	Laag			0,64	1,16	0,94		
	Middelmatig			0,64	1,16	1		
	Hoog met bemesting			0,64	1,16	1,41		
	Hoog zonder bemesting			0,64	1,16	1,08		



Tabel 3 bevat een toelichting voor de selectie van de passende waarden uit de tabellen 2 en 4.

Tabel 3

**Toelichting inzake beheer en inputs voor akkerland en meerjarige gewassen**

Beheer/Input	Toelichting
Volledige grondbewerking	Aanzienlijke verstoring van de bodem, met volledige kering van de grond en/of frequente (binnen een jaar) grondbewerkingsoperaties. Op het tijdstip van beplanting is slechts een beperkt deel van de oppervlakte (bv. < 30 %) bedekt met resten.
Beperkte grondbewerking	Primaire en/of secundaire grondbewerking maar met slechts beperkte verstoring van de bodem (doorgaans ondiep en zonder volledige kering van de grond) en doorgaans een bedekking van > 30 % van de bodem met resten op het tijdstip van beplanting.
Geen grondbewerking	Directe inzaai zonder primaire grondbewerking, met slechts minimale verstoring van de bodem in de zaaizone. Meestal worden herbiciden gebruikt ter bestrijding van onkruid.
Laag	Er is een lage return van resten wanneer dergelijke resten worden verwijderd (door verzameling of verbranding), frequente kale braak wordt toegepast, gewassen met weinig resten (bv. groenten, tabak, katoen) worden geteeld, geen minerale meststoffen worden gebruikt en er geen teelt van stikstofvastleggende gewassen plaatsvindt.
Middelmatig	Representatief voor de jaarlijkse oogst van granen waarbij alle gewasresten terugkeren naar het veld. Wanneer de resten toch worden verwijderd, wordt extra organisch materiaal (bv. dierlijke mest) toegevoegd. Vereist tevens bemesting met mineralen of stikstofvastleggende gewassen in wisselbouw.
Hoog met bemesting	Stemt overeen met een aanzienlijk hogere koolstofinput dan bij teeltsystemen met middelmatige koolstofinput ten gevolge van de aanvullende praktijk om op gezette tijden dierlijke mest toe te voegen.
Hoog zonder bemesting	Stemt overeen met een aanzienlijk hogere input van gewasresten dan bij teeltsystemen met middelmatige koolstofinput ten gevolge van aanvullende praktijken, zoals de productie van gewassen met veel resten, gebruik van groenbemesting, gebruik van dekvruchten, verbeterde groene braak, irrigatie en frequent gebruik van meerjarige grassen bij jaarlijkse vruchtwisseling, maar zonder de toevoeging van mest (zie rij hierboven).

7.2. **Meerjarige gewassen**

Tabel 4

**Coëfficiënten voor meerjarige gewassen, dat wil zeggen gewassen waarbij de stam/stengel doorgaans niet jaarlijks wordt geoogst zoals hakhout met korte omlooptijd en oliepalmen**

Klimaatzone	Landgebruik ( $F_{LU}$ )	Beheer ( $F_{MC}$ )	Input ( $F_i$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_i$
Gematigd/Boreaal, droog	Meerjarig gewas	Volledige grondbewerking	Laag	1	1	0,95
			Middelmatig	1	1	1
			Hoog met bemesting	1	1	1,37
			Hoog zonder bemesting	1	1	1,04
	Beperkte grondbewerking	Laag	1	1,02	0,95	
		Middelmatig	1	1,02	1	
		Hoog met bemesting	1	1,02	1,37	
		Hoog zonder bemesting	1	1,02	1,04	
	Geen grondbewerking	Laag	1	1,1	0,95	
		Middelmatig	1	1,1	1	
		Hoog met bemesting	1	1,1	1,37	
		Hoog zonder bemesting	1	1,1	1,04	

Klimaatzone	Landgebruik ( $F_{LU}$ )	Beheer ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Gematigd/Boreaal, vochtig/nat	Meerjarig gewas	Volledige grondbewerking	Laag	1	1	0,92
			Middelmatig	1	1	1
			Hoog met bemesting	1	1	1,44
			Hoog zonder bemesting	1	1	1,11
		Beperkte grondbewerking	Laag	1	1,08	0,92
			Middelmatig	1	1,08	1
			Hoog met bemesting	1	1,08	1,44
			Hoog zonder bemesting	1	1,08	1,11
		Geen grondbewerking	Laag	1	1,15	0,92
			Middelmatig	1	1,15	1
			Hoog met bemesting	1	1,15	1,44
			Hoog zonder bemesting	1	1,15	1,11
Tropisch, droog	Meerjarig gewas	Volledige grondbewerking	Laag	1	1	0,95
			Middelmatig	1	1	1
			Hoog met bemesting	1	1	1,37
			Hoog zonder bemesting	1	1	1,04
		Beperkte grondbewerking	Laag	1	1,09	0,95
			Middelmatig	1	1,09	1
			Hoog met bemesting	1	1,09	1,37
			Hoog zonder bemesting	1	1,09	1,04
		Geen grondbewerking	Laag	1	1,17	0,95
			Middelmatig	1	1,17	1
			Hoog met bemesting	1	1,17	1,37
			Hoog zonder bemesting	1	1,17	1,04
Tropisch, vochtig/nat	Meerjarig gewas	Volledige grondbewerking	Laag	1	1	0,92
			Middelmatig	1	1	1
			Hoog met bemesting	1	1	1,44
			Hoog zonder bemesting	1	1	1,11
		Beperkte grondbewerking	Laag	1	1,15	0,92
			Middelmatig	1	1,15	1
			Hoog met bemesting	1	1,15	1,44
			Hoog zonder bemesting	1	1,15	1,11
		Geen grondbewerking	Laag	1	1,22	0,92
			Middelmatig	1	1,22	1
			Hoog met bemesting	1	1,22	1,44
			Hoog zonder bemesting	1	1,22	1,11
Tropisch, montaan	Meerjarig gewas	Volledige grondbewerking	Laag	1	1	0,94
			Middelmatig	1	1	1
			Hoog met bemesting	1	1	1,41
			Hoog zonder bemesting	1	1	1,08

Klimaatzone	Landgebruik ( $F_{LU}$ )	Beheer ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
		Beperkte grondbewer- king	Laag	1	1,09	0,94
			Middelmatig	1	1,09	1
			Hoog met bemesting	1	1,09	1,41
			Hoog zonder bemesting	1	1,09	1,08
		Geen grond- bewerking	Laag	1	1,16	0,94
			Middelmatig	1	1,16	1
			Hoog met bemesting	1	1,16	1,41
			Hoog zonder bemesting	1	1,16	1,08

Tabel 3 in punt 7.1 bevat een toelichting voor de selectie van de passende waarden uit tabel 4.

### 7.3. Grasland

Tabel 5

#### Coëfficiënten voor grasland, inclusief savannes

Klimaatzone	Landgebruik ( $F_{LU}$ )	Beheer ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Gematigd/Boreaal, droog	Grasland	Verbeterd	Middelmatig	1	1,14	1
			Hoog	1	1,14	1,11
		Minimaal beheerd	Middelmatig	1	1	1
		Matig aangetast	Middelmatig	1	0,95	1
Gematigd/Boreaal, vochtig/nat	Grasland	Verbeterd	Middelmatig	1	1,14	1
			Hoog	1	1,14	1,11
		Minimaal beheerd	Middelmatig	1	1	1
		Matig aangetast	Middelmatig	1	0,95	1
Tropisch, droog	Grasland	Verbeterd	Middelmatig	1	1,17	1
			Hoog	1	1,17	1,11
		Minimaal beheerd	Middelmatig	1	1	1
		Matig aangetast	Middelmatig	1	0,97	1
Tropisch, vochtig/nat	Savanne	Verbeterd	Middelmatig	1	1,17	1
			Hoog	1	1,17	1,11
		Minimaal beheerd	Middelmatig	1	1	1
		Matig aangetast	Middelmatig	1	0,97	1
Tropisch montaan, droog	Grasland	Verbeterd	Middelmatig	1	1,16	1
			Hoog	1	1,16	1,11

Klimaatzone	Landgebruik ( $F_{LU}$ )	Beheer ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
		Minimaal beheerd	Middelmatig	1	1	1
		Matig aangetast	Middelmatig	1	0,96	1
		Ernstig aangetast	Middelmatig	1	0,7	1

Tabel 6 bevat een toelichting voor de selectie van de passende waarden uit tabel 5.

Tabel 6

#### Toelichting inzake beheer en inputs voor grasland

Beheer/Input	Toelichting
Verbeterd	Grasland dat duurzaam wordt beheerd, met matige begrazingsdruk, en dat ten minste op één punt is verbeterd (bv. bemesting, gebruik van beter geschikte soorten, irrigatie).
Minimaal beheerd	Niet aangetast en duurzaam beheerd grasland, echter zonder noemenswaardige beheersmatige verbeteringen.
Matig aangetast	Overbeweid of matig aangetast grasland met enigszins verlaagde productiviteit (ten opzichte van grasland in natuurlijke staat of met minimaal beheer) en dat geen beheersmatige inputs krijgt.
Ernstig aangetast	Aanzienlijk en duurzaam productiviteitsverlies en aanzienlijke en duurzame aantasting van het plantendek ten gevolge van ernstige mechanische beschadiging van de vegetatie en/of ernstige bodemerosie.
Middelmatig	Er hebben geen extra beheersmatige inputs plaatsgevonden.
Hoog	Verbeterd grasland dat één of meer extra beheersmatige inputs/verbeteringen heeft ondergaan (meer dan vereist is om te worden ingedeeld als verbeterd grasland).

#### 7.4. Bossen

Tabel 7

#### Coëfficiënten voor bossen met een kroonbedekking van minimaal 10 %

Klimaatzone	Landgebruik ( $F_{LU}$ )	Beheer ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Alle	Natuurlijk bos (niet aangetast)	n.v.t. (*)	n.v.t.	1		
Alle	Beheerd bos	Alle	Alle	1	1	1
Tropisch, vochtig/droog	Zwerflandbouw — gedeeltelijke regeneratie na braaklegging	n.v.t.	n.v.t.	0,64		
	Zwerflandbouw — volledige regeneratie na braaklegging	n.v.t.	n.v.t.	0,8		
Gematigd/Boreaal, vochtig/droog	Zwerflandbouw — gedeeltelijke regeneratie na braaklegging	n.v.t.	n.v.t.	1		
	Zwerflandbouw — volledige regeneratie na braaklegging	n.v.t.	n.v.t.	1		

(\*) n.v.t. = niet van toepassing; in deze gevallen zijn  $F_{MG}$  en  $F_I$  niet van toepassing en mag voor de berekening van SOC de volgende regel worden gebruikt:  $SOC = SOC_{ST} \times F_{LU}$ .

Tabel 8 bevat een toelichting voor de selectie van de passende waarde uit tabel 7.

Tabel 8

**Toelichting inzake landgebruik voor bossen**

Landgebruik	Toelichting
Natuurlijk bos (niet aangetast)	Natuurlijk bos of permanent, niet aangetast en duurzaam beheerd bos.
Zwerflandbouw	Zich voortdurend verplaatsende teelt, waarbij tropisch bos of bosrijk gebied wordt gerooid voor beplanting met eenjarige gewassen en dit voor een korte periode (bv. 3-5 jaar) waarna het land opnieuw wordt verlaten en de vegetatie zich kan herstellen.
Volledige regeneratie na braaklegging	Situaties waarin de bosvegetatie zich geheel of bijna geheel heeft hersteld alvorens opnieuw te worden gerooid om plaats te maken voor gebruik als akkerland.
Gedeeltelijke regeneratie na braaklegging	Situaties waarin de bosvegetatie zich niet volledig heeft hersteld alvorens opnieuw te worden gerooid.

8. WAARDEN VOOR DE KOOLSTOFVOORRADEN IN BOVEN- EN ONDERGRONDSE VEGETATIE

Voor  $C_{VEG}$  of R kunnen de in dit punt opgenomen passende waarden worden gebruikt.

8.1. **Akkerland**

Tabel 9

**Vegetatiewaarden voor akkerland (algemeen)**

Klimaatzone	$C_{VEG}$ (ton koolstof/hectare)
Alle	0

Tabel 10

**Vegetatiewaarden voor suikerriet (specifiek)**

Gebied	Klimaatzone	Ecologische zone	Continent	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)
Tropisch	Tropisch droog	Tropisch droog bos	Afrika	4,2
			Azië (continentaal, insulair)	4
		Tropisch struikvegetatie	Azië (continentaal, insulair)	4
	Tropisch vochtig	Tropisch vochtig loofbos	Afrika	4,2
			Midden- en Zuid-Amerika	5
	Tropisch nat	Tropisch regenwoud	Azië (continentaal, insulair)	4
Midden- en Zuid-Amerika			5	
Subtropisch	Warm gematigd droog	Subtropische steppe	Noord-Amerika	4,8
			Midden- en Zuid-Amerika	5
	Warm gematigd vochtig	Subtropisch vochtig bos	Noord-Amerika	4,8

8.2. **Meerjarige gewassen, dat wil zeggen gewassen waarbij de stam/stengel doorgaans niet jaarlijks wordt geogst, zoals hakhout met korte omlooptijd en oliepalmen**

Tabel 11

**Vegetatiewaarden voor meerjarige gewassen (algemeen)**

Klimaatzone	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)
Gematigd (alle vochtigheidsregimes)	43,2
Tropisch, droog	6,2
Tropisch, vochtig	14,4
Tropisch, nat	34,3

Tabel 12

**Vegetatiewaarden voor specifieke meerjarige gewassen**

Klimaatzone	Type gewas	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)
Alle	Kokosnoot	75
	Jatropha	17,5
	Jojoba	2,4
	Oliepalm	60

8.3. **Grasland**

Tabel 13

**Vegetatiewaarden voor grasland — exclusief struikvegetaties (algemeen)**

Klimaatzone	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)
Boreaal — Droog en nat	4,3
Koel gematigd — Droog	3,3
Koel gematigd — Nat	6,8
Warm gematigd — Droog	3,1
Warm gematigd — Nat	6,8
Tropisch — Droog	4,4
Tropisch — Vochtig en nat	8,1

Tabel 14

**Vegetatiewaarden voor Miscanthus (specifiek)**

Gebied	Klimaatzone	Ecologische zone	Continent	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)
Subtropisch	Warm droog gematigd	Subtropisch bos	Europa	10
			Noord-Amerika	14,9
		Subtropische steppe	Noord-Amerika	14,9

Tabel 15

Vegetatiewaarden voor struikvegetaties, namelijk land met vegetaties die voornamelijk bestaan uit houtachtige planten lager dan 5 m die niet de duidelijke verschijningsvorm hebben van bomen.

Gebied	Continent	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)
Tropisch	Afrika	46
	Noord- en Zuid-Amerika	53
	Azië (continentaal)	39
	Azië (insulair)	46
	Australië	46
Subtropisch	Afrika	43
	Noord- en Zuid-Amerika	50
	Azië (continentaal)	37
	Europa	37
	Azië (insulair)	43
Gematigd	Hele wereld	7,4

## 8.4. Bossen

Tabel 16

Vegetatiewaarden voor bossen — exclusief aangeplante bossen — met een kroonbedekking van 10 % tot 30 %

Gebied	Ecologische zone	Continent	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)	R
Tropisch	Tropisch regenwoud	Afrika	40	0,37
		Noord- en Zuid-Amerika	39	0,37
		Azië (continentaal)	36	0,37
		Azië (insulair)	45	0,37
	Tropisch vochtig bos	Afrika	30	0,24
		Noord- en Zuid-Amerika	26	0,24
		Azië (continentaal)	21	0,24
		Azië (insulair)	34	0,24
	Tropisch droog bos	Afrika	14	0,28
		Noord- en Zuid-Amerika	25	0,28
		Azië (continentaal)	16	0,28
		Azië (insulair)	19	0,28
	Tropisch bergbos	Afrika	13	0,24
		Noord- en Zuid-Amerika	17	0,24
		Azië (continentaal)	16	0,24
		Azië (insulair)	26	0,28

Gebied	Ecologische zone	Continent	C <sub>VEG</sub> (ton koolstof per hectare)	R
Subtropisch	Subtropisch vochtig bos	Noord- en Zuid-Amerika	26	0,28
		Azië (continentaal)	22	0,28
		Azië (insulair)	35	0,28
	Subtropisch droog bos	Afrika	17	0,28
		Noord- en Zuid-Amerika	26	0,32
		Azië (continentaal)	16	0,32
		Azië (insulair)	20	0,32
	Subtropische steppe	Afrika	9	0,32
		Noord- en Zuid-Amerika	10	0,32
		Azië (continentaal)	7	0,32
		Azië (insulair)	9	0,32
	Gematigd	Gematigd oceanisch bos	Europa	14
Noord-Amerika			79	0,27
Nieuw-Zeeland			43	0,27
Zuid-Amerika			21	0,27
Gematigd continentaal bos		Azië, Europa ( $\leq 20$ j)	2	0,27
		Azië, Europa ( $> 20$ j)	14	0,27
		Noord- en Zuid-Amerika ( $\leq 20$ j)	7	0,27
		Noord- en Zuid-Amerika ( $> 20$ j)	16	0,27
Gematigd bergbos		Azië, Europa ( $\leq 20$ j)	12	0,27
		Azië, Europa ( $> 20$ j)	16	0,27
		Noord- en Zuid-Amerika ( $\leq 20$ j)	6	0,27
		Noord- en Zuid-Amerika ( $> 20$ j)	6	0,27
Boreaal	Boreaal naaldbos	Azië, Europa, Noord-Amerika	12	0,24
	Boreaal toendrabos	Azië, Europa, Noord-Amerika ( $\leq 20$ j)	0	0,24
		Azië, Europa, Noord-Amerika ( $> 20$ j)	2	0,24
	Boreaal bergbos	Azië, Europa, Noord-Amerika ( $\leq 20$ j)	2	0,24
		Azië, Europa, Noord-Amerika ( $> 20$ j)	6	0,24



Tabel 17

**Vegetatiewaarden voor bossen — exclusief aangeplante bossen — met een kroonbedekking van meer dan 30 %**

Gebied	Ecologische zone	Continent	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)
Tropisch	Tropisch regenwoud	Afrika	204
		Noord- en Zuid-Amerika	198
		Azië (continentaal)	185
		Azië (insulair)	230
	Tropisch vochtig loofbos	Afrika	156
		Noord- en Zuid-Amerika	133
		Azië (continentaal)	110
		Azië (insulair)	174
	Tropisch droog bos	Afrika	77
		Noord- en Zuid-Amerika	131
		Azië (continentaal)	83
		Azië (insulair)	101
	Tropisch bergbos	Afrika	77
		Noord- en Zuid-Amerika	94
		Azië (continentaal)	88
		Azië (insulair)	130
Subtropisch	Subtropisch vochtig bos	Noord- en Zuid-Amerika	132
		Azië (continentaal)	109
		Azië (insulair)	173
	Subtropisch droog bos	Afrika	88
		Noord- en Zuid-Amerika	130
		Azië (continentaal)	82
		Azië (insulair)	100
	Subtropische steppe	Afrika	46
		Noord- en Zuid-Amerika	53
		Azië (continentaal)	41
		Azië (insulair)	47
	Gematigd	Gematigd oceanisch bos	Europa
Noord-Amerika			406
Nieuw-Zeeland			227
Zuid-Amerika			120
Gematigd continentaal bos		Azië, Europa ( $\leq 20$ j)	27
		Azië, Europa ( $> 20$ j)	87
		Noord- en Zuid-Amerika ( $\leq 20$ j)	51
		Noord- en Zuid-Amerika ( $> 20$ j)	93

Gebied	Ecologische zone	Continent	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)
	Gematigd bergbos	Azië, Europa ( $\leq 20$ j)	75
		Azië, Europa ( $> 20$ j)	93
		Noord- en Zuid-Amerika ( $\leq 20$ j)	45
		Noord- en Zuid-Amerika ( $> 20$ j)	93
Boreaal	Boreaal naaldbos	Azië, Europa, Noord-Amerika	53
	Boreaal toendrabos	Azië, Europa, Noord-Amerika ( $\leq 20$ j)	26
		Azië, Europa, Noord-Amerika ( $> 20$ j)	35
	Boreaal bergbos	Azië, Europa, Noord-Amerika ( $\leq 20$ j)	32
		Azië, Europa, Noord-Amerika ( $> 20$ j)	53

Tabel 18

## Vegetatiewaarden voor aangeplante bossen

Gebied	Ecologische zone	Continent	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)	R
Tropisch	Tropisch regenwoud	Afrika, loofbos $> 20$ j	87	0,24
		Afrika, loofbos $\leq 20$ j	29	0,24
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. $> 20$ j	58	0,24
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. $\leq 20$ j	17	0,24
		Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	58	0,24
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	87	0,24
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	70	0,24
		Amerika's, overige loofbossen	44	0,24
		Azië, loofbos	64	0,24
		Azië, overige	38	0,24
	Tropisch vochtig loofbos	Afrika, loofbos $> 20$ j	44	0,24
		Afrika, loofbos $\leq 20$ j	23	0,24
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. $> 20$ j	35	0,24
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. $\leq 20$ j	12	0,24
		Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	26	0,24
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	79	0,24
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	35	0,24
		Amerika's, overige loofbossen	29	0,24
		Azië, loofbos	52	0,24
Azië, overige		29	0,24	

Gebied	Ecologische zone	Continent	C <sub>VEG</sub> (ton koolstof per hectare)	R
	Tropisch droog bos	Afrika, loofbos > 20 j	21	0,28
		Afrika, loofbos ≤ 20 j	9	0,28
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. > 20 j	18	0,28
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. ≤ 20 j	6	0,28
		Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	27	0,28
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	33	0,28
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	27	0,28
		Amerika's, overige loofbossen	18	0,28
		Azië, loofbos	27	0,28
		Azië, overige	18	0,28
	Tropische struikvegetatie	Afrika, loofbos	6	0,27
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. > 20 j	6	0,27
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. ≤ 20 j	4	0,27
		Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	18	0,27
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	18	0,27
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	15	0,27
		Amerika's, overige loofbossen	9	0,27
		Azië, loofbos	12	0,27
		Azië, overige	9	0,27
	Tropisch bergbos	Afrika, loofbos > 20 j	31	0,24
		Afrika, loofbos ≤ 20 j	20	0,24
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. > 20 j	19	0,24
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. ≤ 20 j	7	0,24
		Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	22	0,24
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	29	0,24
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	23	0,24
		Amerika's, overige loofbossen	16	0,24
Azië, loofbos		28	0,24	
Azië, overige		15	0,24	
Subtropisch	Subtropisch vochtig bos	Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	42	0,28
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	81	0,28
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	36	0,28
		Amerika's, overige loofbossen	30	0,28
		Azië, loofbos	54	0,28
		Azië, overige	30	0,28

Gebied	Ecologische zone	Continent	C <sub>VEG</sub> (ton koolstof per hectare)	R
	Subtropisch droog bos	Afrika, loofbos > 20 j	21	0,28
		Afrika, loofbos ≤ 20 j	9	0,32
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. > 20 j	19	0,32
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. ≤ 20 j	6	0,32
		Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	34	0,32
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	34	0,32
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	28	0,32
		Amerika's, overige loofbossen	19	0,32
		Azië, loofbos	28	0,32
		Azië, overige	19	0,32
	Subtropische steppe	Afrika, loofbos	6	0,32
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. > 20 j	6	0,32
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. ≤ 20 j	5	0,32
		Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	19	0,32
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	19	0,32
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	16	0,32
		Amerika's, overige loofbossen	9	0,32
		Azië, loofbos > 20 j	25	0,32
		Azië, loofbos ≤ 20 j	3	0,32
		Azië, naaldbos > 20 j	6	0,32
	Azië, naaldbos ≤ 20 j	34	0,32	
	Subtropisch bergbos	Afrika, loofbos > 20 j	31	0,24
		Afrika, loofbos ≤ 20 j	20	0,24
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. > 20 j	19	0,24
		Afrika, <i>Pinus</i> sp. ≤ 20 j	7	0,24
		Amerika's, <i>Eucalyptus</i> sp.	22	0,24
		Amerika's, <i>Pinus</i> sp.	34	0,24
		Amerika's, <i>Tectona grandis</i>	23	0,24
		Amerika's, overige loofbossen	16	0,24
		Azië, loofbos	28	0,24
Azië, overige		15	0,24	
Gematigd	Gematigd oceanisch bos	Azië, Europa, loofbos > 20 j	60	0,27
		Azië, Europa, loofbos ≤ 20 j	9	0,27
		Azië, Europa, naaldbos > 20 j	60	0,27
		Azië, Europa, naaldbos ≤ 20 j	12	0,27
		Noord-Amerika	52	0,27
		Nieuw-Zeeland	75	0,27
		Zuid-Amerika	31	0,27

Gebied	Ecologische zone	Continent	$C_{VEG}$ (ton koolstof per hectare)	R
	Gematigd continentaal bos en bergbos	Azië, Europa, loofbos > 20 j	60	0,27
		Azië, Europa, loofbos ≤ 20 j	4	0,27
		Azië, Europa, naaldbos > 20 j	52	0,27
		Azië, Europa, naaldbos ≤ 20 j	7	0,27
		Noord-Amerika	52	0,27
		Zuid-Amerika	31	0,27
Boreaal	Boreaal naaldbos en berg- bos	Azië, Europa > 20 j	12	0,24
		Azië, Europa ≤ 20 j	1	0,24
		Noord-Amerika	13	0,24
	Boreaal toendrabos	Azië, Europa > 20 j	7	0,24
		Azië, Europa ≤ 20 j	1	0,24
		Noord-Amerika	7	0,24