

LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERTSITĀTE

Vides un ūdenssaimniecības katedra, Meža un ūdens resursu zinātniskā laboratorija

Pēc Latvijas Republikas Zemkopības Ministrijas pasūtījuma Nr.2014/126

**„ROKASGRĀMATA
LAUKSAIMNIEKIEM SEG
APRĒĶINĀŠANAI
SAIMNIECĪBAS LĪMENĪ UN TĀ
SAMAZINĀŠANAS PASĀKUMI”**

2014

I.GRĪNFELDE, L.BĒRZIŅA, D.LAUVA, Z.ŠŅORE S.OFICIERE

SATURS

IEVADS.....	A-3
A. SILTUMNĪCAS EFEKTU IZRAISOŠO GĀZU EMISIJU SAMAZINOŠIE PASĀKUMI LAUKSAIMNIECĪBAS SEKTORĀ.....	A-4
B. SILTUMNĪCAS EFEKTU IZRAISOŠO GĀZU EMISIJU SAMAZINOŠO PASĀKUMU EFEKTIVITĀTES APRĒĶINA KĀRTĪBA.....	B-6
C. LAUKSAIMNIECĪBA, MEŽSAIMNIECĪBA UN CITI ZEMES IZMANTOŠANAS VEIDI VISPĀRĪGIE VIENĀDOJUMI	C-8
D. BIOMASAS VIENĀDOJUMI	D-11
E. VIENĀDOJUMI PAR ATMIRUŠO ORGANISKO VIELU	E-18
F. VIENĀDOJUMI PAR OGLEKĻA DAUDZUMU AUGSNĒ	F-21
G. VIENĀDOJUMI PAR BIOMASAS SADEDZINĀŠANU	G-23
H. VIENĀDOJUMI MITRAINĒM.....	H-24
I. VIENĀDOJUMI PAR MĀJLOPIEM	I-29
J. N ₂ O UN CITU CO ₂ EKVIVALENTU EMISIJU VIENĀDOJUMI PAR EMISIJĀM NO APSAIMNIEKOTAJĀM AUGSNES	J-45
K. VIENĀDOJUMI PAR KOKU SORTIMENTU.....	K-54

IEVADS

Lauksaimniecības sektorā pastāv iespēja būtiski samazināt emisijas, jo pašlaik tās Latvijā ir lielākas, nekā vidēji Eiropā. Lauksaimniecībā prioritārie pasākumi ir ražošanas efektivitātes paaugstināšana, t.i. ražošanas intensifikācija, samazinot emisijas.

Ņemot vērā būtisko investīciju īpatsvaru „Latvijas lauku attīstības programmas 2014.-2020.gadam” (turpmāk - LAP 2014-2020) pasākumos, siltumnīcefekta gāzu emisiju (turpmāk - SEG) samazinājuma, atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvara un energoefektivitātes palielināšanas potenciālais efekts ir būtisks.

Lauku attīstības pasākumu sinerģijas efekta nodrošināšanai plānotajiem pasākumiem jānosaka samazināta atbalsta likme, ja tie nenodrošina SEG emisiju samazināšanu, energoefektivitātes palielināšanu vai atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanu (piem., visus iepriekš minētos samazinot par 20 %), vai jānosaka pieaugoša atbalsta likme, ja projekts atbilst vienam vai vairākiem mērķiem, vai arī jāparedz kompensējoši mehānismi, kas tiešā veidā sekmēs Eiropas Savienības (turpmāk – ES) kopīgo un Latvijas mērķu sasniegšanu.

LAP 2014-2020 ietvaros īstenotie pasākumi sniegs savu ieguldījumu lauku attīstības piektās prioritātes mērķu sasniegšanai, veicinot oglekļa uzglabāšanu un piesaisti lauksaimniecībā un mežsaimniecībā, SEG emisiju samazināšanos, savukārt projektu atlases kritērijus plānots noteikt atbilstoši NAP2020 galvenajam uzstādījumam – ekonomikas izrāviens. Piemēram, investīciju atbalsts tiks piešķirts jaunu un energoefektīvāku iekārtu iegādei. Tādejādi uzņēmumi vienlaicīgi varēs kāpināt ražošanu, saglabājot vai samazinot līdzšinējo enerģijas patēriņu. Savukārt investīcijas lauku saimniecībām būs iespējams saņemt arī tādu darbību īstenošanai, kas nodrošinās siltumnīcu gāzu emisijas un amonjaka noplūdes samazināšanos no lauksaimnieciskās darbības.

A. SILTUMNĪCAS EFEKTU IZRAISOŠO GĀZU EMISIJU SAMAZINOŠIE PASĀKUMI LAUKSAIMNIECĪBAS SEKTORĀ

Lauksaimniecības sektora siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju samazinošie pasākumi iedalās septiņās apakšgrupās: Laukkopības pasākumi, zālāju apsaimniekošanas un ganību uzlabošanas pasākumi; organisko, kūdras augšņu apsaimniekošana, degradēto zemju apsaimniekošana, lopkopība, kūstmēslu apsaimniekošana un bioenerģijas ražošana. Tabulā 1. Apkopoti pasākumi norādot CO2 emisiju samazinošo potenciālu.

Tabula 1. Lauksaimniecības sektora siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju samazinošie pasākumi

Pasākumu grupa ¹	Pasākumi, ko ievieš zemnieku saimniecības līmenī	CO2 samazinošais potenciāls ²
LAUKKOPIBAS PASĀKUMI		
	Augu sekā ieviesti tauriņzieži (izstrādāta augu seka un ieviesta)	10%
	Precīzās mēslošanas sistēmas ieviešana (izstrādāts mēslošanas plāns un ieviests, iegādātas iekārtas)	50%
	Meliorācijas sistēmu renovācija, rekonstrukcija vai jaunu izbūve minerālaugsnēs (nodotas ekspluatācijā)	60% ³
	Energoplantācijas ar zaļbarības ražošanu (izveidotas plantācijas vai esošas energoplantācijas no kurām iegūst zaļbarību)	10%
	Organiskās vielas palielināšana augsnes aktīvajā slānī minerālugsnēs (augsnēs)	50% ⁴

¹ Saskaņā ar IPCC vadlīnijām

² Atvasināts no IPCC vadlīnijām attiecināms tikai uz saimniecības līmeni

³ No platības, kurā paredzēts veikt darbības

⁴ Organiskās vielas palielinājumam par 1%

Pasākumu grupa ¹	Pasākumi, ko ievieš zemnieku saimniecības līmenī	CO2 samazinošais potenciāls ²
	analīzes pirms un pēc)	
ZĀLĀJU APSAIMNIEKOŠANA UN GANĪBU UZLABOŠANA		
	Samazināta ganīšanas intensitāte (dienas gadā)	20% ⁵
	Zālāju ražības celšana (t/ha)	20%
	Mēslošanas sistēmas ieviešana (izstrādāts mēslošanas plāns un ieviests, iegādātas iekārtas)	50%
	Netiek dedzināti laukkopības atlikumi	5%
	Ieviest augu sekā selekcionētas sugas kas uzlabo augsnes auglību un palielina saražotās biomasas apjomu	20%
ORGANISKO/KŪDRAS AUGŠŅU APSAIMNIEKOŠANA		
	Daudzgadīgo zālāju kultivēšana organiskajās augsnēs, kuras tika izmantotas aramzemei nepazeminot gruntsūdens līmeni	50%
DEGRADĒTO ZEMJU APSAIMNIEKOŠANA		
	Degradētās platības atgriešana lauksaimnieciskajā ražošanā	100% ⁶
LOPKOPĪBA		
	Barības devu sabalansēšana (izstrādāts un ieviests plāns)	10%
	Barības piedevu izmantošana sagremojamības veicināšanai	10%
	Šķirnes liellopu iegāde ar zemāku metāna (CH4) metabolismu	50%*** ⁷

⁵ Ja mājdzīvnieki tiek 100% turēti kūtī

⁶ No platības, kurā paredzēts veikt darbības

⁷ No ganāmpulka izmaiņu īpatsvara

Pasākumu grupa ¹	Pasākumi, ko ievieš zemnieku saimniecības līmenī	CO2 samazinošais potenciāls ²
KŪTSMĒSLU APSAIMNIEKOŠANA		
	Ir kūtsmēslu krātuve	100%
	Ir šķidrmēslu krātuve	100%
BIOENERĢIJAS RAŽOŠANA		
	Kūtsmēslu nodošana bioenerģijas ražošanai	100%
	Laukkopības pārpalikumu novirzīšana bioenerģijas ražošanai	20%

B. SILTUMNĪCAS EFEKTU IZRAISOŠO GĀZU EMISIJU SAMAZINOŠO PASĀKUMU EFEKTIVITĀTES APRĒĶINA KĀRTĪBA

Siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju samazinājuma apjomu aprēķina pēc 1. Attēlā sniegtā algoritma.

SEG aprēķins saimniecībai pēc projekta ieviešanas bez SEG emisiju samazinošajiem pasākumiem (aprēķina algoritmi no C līdz K nodaļai) SEG_0 (tonnas CO_2 ekvivalenta gadā)

SEG aprēķins saimniecībai pēc projekta ieviešanas ar SEG emisiju samazinošajiem pasākumiem (aprēķina algoritmi no C līdz K nodaļai ņemot vērā SEG samazinošo pasākumu ietekmi) SEG_{sam} (tonnas CO_2 ekvivalenta gadā)

SEG samazinājums tiek aprēķināts pēc šāda algoritma:

$$SEG_{\Delta} = SEG_0 - SEG_{sam}; \text{ (tonnas } CO_2 \text{ ekvivalenta gadā)}$$

Kā arī aprēķināta SEG samazinājuma efektivitāte

$$SEGe_f = (SEG_{\Delta} / SEG_0) * 100, (\%)$$

1. Attēls. SEG emisiju samazinājuma aprēķina algoritms

**C. LAUKSAIMNIECĪBA, MEŽSAIMNIECĪBA UN CITI
ZEMES IZMANTOŠANAS VEIDI VISPĀRĪGIE
VIENĀDOJUMI**

2.1

**OGLEKĻA KRĀJUMU IZMAIŅAS GADĀ, VISĀS LAUKSAIMNIECĪBA,
MEŽSAIMNIECĪBA UN CITS ZEMES IZMANTOŠANAS VEIDS NOZARĒS,
KO APRĒĶINA KĀ SUMMU NO VISĀM ZEMES IZMANTOŠANAS
KATEGORIJĀM**

$$\Delta C_{AFOLU} = \Delta C_{FL} + \Delta C_{CL} + \Delta C_{GL} + \Delta C_{WL} + \Delta C_{SL} + \Delta C_{OL}$$

Kur:

AFOLU = Lauksaimniecība, mežsaimniecība un cits zemes izmantošanas veids

ΔC = oglekļa krājumu izmaiņas

FL = Meža zeme

CL = Aramzeme

GL = Pļavas

WL = Mitrājs

SL = Infrastruktūra

OL = Citas zemes

2.2

**OGLEKĻA KRĀJUMU IZMAIŅAS GADĀ PĒC ZEMES IZMANTOŠANAS
KATEGORIJAS, KO APRĒĶINA KĀ SUMMU NO IZMAIŅĀM KATRĀ
ZEMES STRATA KATEGORIJĀ**

$$\Delta C_{LU} = \sum_i \Delta C_{LU_i}$$

Kur:

ΔC_{LU} = oglekļa krājumu izmaiņas zemes lietojumu (LU) kategorijā, kas noteikts 2.1 vienādojumā

i = apzīmē konkrēto starta vai zemes iedalījuma kategoriju (ar jebkuru sugu, klimata zonu, ekotipu, apsaimniekošanas režīmu, sk. 3. nodaļā), $i = 1$ līdz n

2.3

OGLEKĻA KRĀJUMU IZMAIŅAS GADĀ, PAR A KATEGORIJAS ZEMES LIETOJUMU, KO APRĒĶŅA KĀ SUMMU NO OGLEKĻA VEIDOTĀJU IZMAIŅĀM

$$\Delta C_{LU_i} = \Delta C_{AB} + \Delta C_{BB} + \Delta C_{DW} + \Delta C_{LI} + \Delta C_{SO} + \Delta C_{HWP}$$

Kur:

ΔC_{LU_i} = oglekļa krājumu izmaiņas zemes starta kategorijā

Izdala šādus oglekļa veidotājus:

AB = virszemes biomasas

BB = zem zemes biomasas

DW = sausna

LI = pakaiši

SO = augsnes

HWP = nocirstas koksnes produkti

2.4

OGLEKĻA KRĀJUMU IZMAIŅAS GADĀ, NO DOTAJIEM OGLEKĻA VEIDOTĀJIEM, KO APRĒĶINA PĒC PEĻŅAS UN ZAUDĒJUMU FUNKCIJAS (PEĻŅAS-ZAUDĒJUMU METODES)

$$\Delta C = \Delta C_G - \Delta C_L$$

Kur:

ΔC = oglekļa veidotāju krājumu izmaiņas gadā, tonnās C yr⁻¹

ΔC_G = oglekļa pieaugums gadā, tonnās C yr⁻¹

ΔC_L = oglekļa samazinājums gadā, tonnās C yr⁻¹

2.5

OGLEKĻA IZMAIŅAS KĀDĀ NOTEIKTĀ OGLEKĻA VEIDOTĀJĀ, KO APRĒĶINA KĀ GADA VIDĒJO STARPĪBU STARP DIVIEM LAIKA POSMIEM

$$\Delta C = \frac{(C_{t_2} - C_{t_1})}{(t_2 - t_1)}$$

Kur:

ΔC = oglekļa veidotāju krājumu izmaiņas gadā, tonnās C yr⁻¹

C_{t1} = oglekļa daudzums vienam noteiktam veidotājam t_1 , attiecīgajā laikā, tonnās C

C_{t2} = oglekļa daudzums vienam noteiktam veidotājam t_2 , attiecīgajā laikā, tonnās C

2.6

CO2 EMISIJAS ATMOSFĒRĀ

$$Emission = A \cdot EF$$

Kur:

Emisijas = CO₂ emisijas tonnas gadā,

A = darbības dati par emisijas avotu (platības, dzīvnieku skaits, masas vienība – atkarībā no avota veida),

EF = emisijas faktors attiecībā uz konkrētas gāzes un avota kategoriju, tonnās atkarībā no A.

D. BIOMASAS VIENĀDOJUMI

2.7

**OGLEKĻA GADA IZMAIŅAS BIOMASĀ, PALIEKOT ZEMĒ,
ATBILSTOŠAJĀ ZEMES LIETOJUMA KATEGORIJĀ
(IENESES-IZNESES METODE)**

$$\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$$

Kur:

ΔC_B = oglekļa gada izmaiņas biomasā, katrai zemes lietojuma apakš kategorijai, iekļaujot kopējo platību, tonnās C yr⁻¹ (summa virszemes un zem zemes biomasai vienādojums 2.3)

ΔC_G = oglekļa gada krājumu pieaugums ikgadējā biomasas pieauguma dēļ, ņemot vērā, katras zemes apakš kategorijas kopējās platības, tonnās C yr⁻¹

ΔC_L = oglekļa gada krājumu samazinājums biomasas zudumu dēļ, ņemot vērā, katras zemes apakš kategorijas kopējās platības, tonnās C yr⁻¹

2.8

**OGLEKĻA GADA IZMAIŅAS BIOMASĀ, PALIEKOT ZEMĒ,
ATBILSTOŠAJĀ ZEMES LIETOJUMA KATEGORIJĀ
(KRĀJUMU IZMAIŅAS METODE)**

$$\Delta C_B = \frac{(C_{t_2} - C_{t_1})}{(t_2 - t_1)} \quad (a)$$

$$C = \sum_{i,j} \{A_{i,j} \cdot V_{i,j} \cdot BCEF_{S_{i,j}} \cdot (1 + R_{i,j}) \cdot CF_{i,j}\} \quad (b)$$

Kur:

ΔC_B = oglekļa gada izmaiņas biomasā, katrai zemes lietojuma apakš kategorijai, iekļaujot kopējo platību, tonnās C yr⁻¹ (summa virszemes un zem zemes biomasai vienādojums 2.3)

C_2 = kopējais oglekļa daudzums no biomasas katrā zemes lietojuma apakš kategorijā laikā t_2 , tonnās C

C_1 = kopējais oglekļa daudzums no biomasas katrā zemes lietojuma apakš kategorijā laikā t_1 , tonnās C

C = kopējais oglekļa daudzums biomasā laikā no t_1 līdz t_2

A = platība no atlikušās zemes tajā pašā zemes lietojuma kategorijā

V = pieprasījumā augošais krājas apjoms, m³ ha⁻¹

i = ekoloģiskā zona i (i = 1 līdz n)

j = klimata domēns j (j = 1 līdz m)

R₁ = attiecība starp zem zemes biomasu un virszemes biomasu (tonnās d.m.)⁻¹

CF = oglekļa daudzums sausnā, tonnās C (tonnās d.m.)⁻¹

BCEF_S = biomasas pārrēķinu un paplašinājuma koeficients, pieaugot tirgus prasībām pieaug arī virszemes biomasas krājas apjoms, tonnās. BCEF_S pārveido virszemes biomasas krājumu pieaugumu, tirgus prasībām atbilstošā apjomā. BCEF_S vērtības ir ērtākas, jo tās precīzi balstītas uz meža inventarizācijas datiem un operatīvo uzskaiti bez nepieciešamības vērsities pēc pamatkoksnes blīvuma (D).

Tie nodrošina labākos rezultātus, ja tie iegūti uz vietas un balstās tieši uz tirgus apjoma datiem. Ja BCEF_S vērtības nav pieejamas un ja biomasas pieauguma koeficients (BEF_S) un D vērtības ir atsevišķi aprēķinātas, var izmantot zemāk rakstīto formulu:

$$BCEF_S = BEF_S \bullet D$$

2.9

BIOMASAS GADA PIEAUGUMS OGLEKĻA KRĀJĀ, KAS RADIES BIOMASAI PALIEKOT ZEMĒ, ATBILSTOŠAJĀ ZEMES LIETOJUMA KATEGORIJĀ

$$\Delta C_G = \sum_{i,j} (A_{i,j} \bullet G_{TOTAL,i,j} \bullet CF_{i,j})$$

Kur:

ΔC_G = ikgadējais oglekļa pieaugums biomasā, pieaugot biomasas daudzumam, kas paliek zemē, atkarībā no veģetācijas tipa un klimatiskās zonas, tonnās C yr⁻¹

A = zemes platība, biomasai paliekot zemē un nemainot zemes lietojuma kategoriju, ha

G_{TOTAL} = gada vidējais biomasas pieaugumu, tonnās d. m. ha⁻¹ yr⁻¹

i = ekoloģiskā zona (i = 1 līdz n)

j = klimata domēns (j = 1 līdz m)

CF = oglekļa daudzums sausnā, tonnās (tonnās d.m.)⁻¹

2.10

GADA VIDĒJAIS BIOMASAS PIEAUGUMS

$$G_{TOTAL} = \sum \{G_W \cdot (1 + R)\}$$

1.piem Biomasas pieauguma dati (sausnas)
tiek izmantoti tieši

$$G_{TOTAL} = \sum \{I_V \cdot BCEF_I \cdot (1 + R)\}$$

2.piem Gada neto pieaugumu dati tiek
izmantoti, lai novērtētu GW, piemērojot
biomasas konversiju un paplašināšanās
faktoru

Kur:

G_{TOTAL} = ikgadējais biomasas pieaugums virs un zem zemes, tonnās d. m. $ha^{-1} yr^{-1}$

G_W = gada vidējais virszemes biomasas pieaugums mežainā veģetācijas tipā, tonnās d. m. $ha^{-1} yr^{-1}$

R = attiecība starp zem zemes biomasu un virszemes biomasu, zem zemes biomasu tonnās (virszemes biomasu tonnās d.m.)⁻¹. R jānosaka līdz nullei, ja pieņem, ka nav izmaiņas zem zemes biomasā, kāds piešķirts pirmajā piemērā (1.piem)

I_V = vidējais ikgadējais neto pieaugums atbilstošajam veģetācijas tipam, $m^3 ha^{-1} yr^{-1}$

$BCEF_I$ = biomasas pārrēķinu un paplašinājuma koeficients, ikgadējā neto pieauguma apjoma aprēķināšanai, (ieskaitot mizas) uz virszemes biomasas pieauguma konkrētajā veģetācijas tipā, biomasas pieaugums tonnās (m^3 ikgadējais neto pieaugums)-1. Ja $BCEFI$ vērtības nav pieejamas, un, ja biomasas paplašinājuma koeficients ($BCEF$) un bāzes koksnes blīvums (D) vērtības tiek noteiktas atsevišķi, tad pēc pārejas var izmantot sekojošo vienādojumu:

$$BCEFI = BEFI \cdot D$$

2.11

OGLEKĻA KRĀJAS SAMAZINĀJUMS GADĀ, DĒL BIOMASAS ZUDUMIEM, TAI PALIEKOT ZEMĒ, ATBILSTOŠAJĀ ZEMES LIETOJUMA KATEGORIJĀ

$$\Delta C_L = L_{wood-removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbance}$$

Kur:

ΔC_L = ikgadējā oglekļa krājas samazinājums pēc biomasas samazinājuma, tai paliekot zemē atbilstošajā zemes lietojuma kategorijā, tonnās C yr⁻¹

$L_{\text{wood-removals}}$ = oglekļa zudumi gadā no biomasas izvešanas, tonnās C yr⁻¹

L_{fuelwood} = gada oglekļa zudumi no kurināmo koku biomasas, tonnās C yr⁻¹

$L_{\text{disturbances}}$ = citi oglekļa zudumi gadā, tonnās C yr⁻¹ (Ņemiet vērā, ka šīs biomasas daudzums tiek zaudēts, no kopējās biomasas daudzuma. Biomasas sadalīšanās, ko nodrošina atmirušās vielas un biomasas, kas oksidējas un izplatās atmosfērā, tiek skaidrota vienādojumā 2.15 un 2.16)

2.12

GADA OGLEKĻA ZUDUMI NO IZVESTĀS KOKSNES

$$L_{\text{wood-removals}} = \{H \cdot BCEF_R \cdot (1 + R) \cdot CF\}$$

Kur:

$L_{\text{wood-removals}}$ = oglekļa zudumi gadā no biomasas izvešanas, tonnās C yr⁻¹

H = gada koksnes izvešanas apjoms, apaļkoki, m³ yr⁻¹

R = attiecība starp zem zemes biomasu un virszemes biomasu, zem zemes biomasas tonnās (virszemes biomasas tonnās d.m.)⁻¹. R jānosaka līdz nullei, ja pieņem, ka nav izmaiņas zem zemes biomasā, kāds piešķirts pirmajā piemērā (1.piem)

CF = Oglekļa daudzums sausnā, tonnās (tonnās d.m.)⁻¹

BCEF_R = biomasas pārrēķinu un paplašinājuma koeficients, tirdzniecības apjoma izmaiņas, salīdzinājumā ar kopējo biomasas izvešanas daudzumu (ieskaitot arī mizas) tonnās (m³ izvestie)⁻¹. Ja, BCEF_R vērtības nav pieejamas un ja biomasas pieauguma faktors, no koku izvešanas (BEF_R) un koksnes pamata blīvuma (D) vērtības atsevišķi aprēķinātas, var izmantot vienādojumu:

$$BCEFR = BEFR \bullet D$$

2.13

OGLEKĻA ZUDUMI GADĀ NO KURINĀMO KOKU BIOMASAS

$$L_{\text{fuelwood}} = [\{FG_{\text{trees}} \cdot BCEF_R \cdot (1 + R)\} + FG_{\text{part}} \cdot D] \cdot CF$$

Kur:

L_{fuelwood} = gada oglekļa zudumi no kurināmo koku biomasas, tonnās C yr⁻¹

FG_{trees} = gada apjoms visiem kurināmajiem kokiem, m³ yr⁻¹

FG_{part} = gada apjoms kurināmo koku daļām, m³ yr⁻¹

R = attiecība starp zem zemes biomasu un virszemes biomasu, zem zemes biomasu tonnās (virszemes biomasu tonnās d.m.)⁻¹. R jānosaka līdz nullei, ja pieņem, ka nav izmaiņas zem zemes biomasā, kāds piešķirts pirmajā piemērā (1.piem.)

CF = carbon fraction of dry matter, tonne C (tonne d.m.)⁻¹

D = oglekļa daudzums sausnā, tonnās C (tonnās d.m.)⁻¹

BCEFR = biomasas pārrēķinu un paplašinājuma koeficients, tirdzniecības apjoma izmaiņas, salīdzinājumā ar kopējo biomasas izvešanas daudzumu (ieskaitot arī mizas) tonnās (m³ izvestie)⁻¹. Ja, BCEFR vērtības nav pieejamas un ja biomasas pieauguma faktors, no koku izvešanas (BEFR) un koksnes pamata blīvuma (D) vērtības atsevišķi aprēķinātas, var izmantot vienādojumu:

$$BCEFR = BEFR \bullet D$$

2.14

OGLEKĻA ZUDUMI GADĀ, BIOMASĀ, POSTĪJUMU DĒĻ

$$L_{disturbance} = \{A_{disturbance} \bullet B_W \bullet (1 + R) \bullet CF \bullet fd\}$$

Kur:

$L_{disturbances}$ = citi oglekļa zudumi gadā, tonnās C yr⁻¹ (Ņemiet vērā, ka šis biomasas daudzums tiek zaudēts, no kopējās biomasas daudzuma. Biomasas sadalīšanās, ko nodrošina atmirušās vielas un biomasu, kas oksidējas un izplatās atmosfērā, tiek skaidrots vienādojumā 2.15 un 2.16)

$A_{disturbance}$ = postījumu skartā teritorija, ha yr⁻¹

B_W = vidējais virszemes biomasas daudzums postījumu skartajā teritorijā, tonnās d.m. ha⁻¹

R = attiecība starp zem zemes biomasu un virszemes biomasu, zem zemes biomasu tonnās (virszemes biomasu tonnās d.m.)⁻¹. R jānosaka līdz nullei, ja pieņem, ka nav izmaiņas zem zemes biomasā, kā 1.piemērā

CF = oglekļa daudzuma sausnā, tonnās C (tonnās d.m.)⁻¹

fd = daļa no biomasas, kas zaudēti postījumu dēļ (skatīt zemāk)

Piezīme: Parametrs fd nosaka biomasas procentuālo daudzumu, kas tiek zaudēts no biomasas apjoma: patstāvīgi postījumi, var iznīcināt visu biomasu, tad fd = 1, bet kukaiņu radītie postījumi rada mazākus bojājumus (piemēram, fd = 0.3), pie vidēja biomasas blīvuma C.

2.15

**OGLEKĻA KRĀJUMU GADA IZMAIŅAS BIOMASĀ MAINOT ZEMES
LIETOJUMU UN CITU ZEMES LIETOJUMA KATEGORIJU**

$$\Delta C_B = \Delta C_G + \Delta C_{CONVERSION} - \Delta C_L$$

Kur:

ΔC_B = oglekļa krājas gada izmaiņas biomasā mainot zemes lietojumu uz citu zemes lietojuma kategoriju., tonnās C yr⁻¹

ΔC_G = oglekļa krājas gada pieaugums biomasā zemei, kurai ir mainīta zemes lietošanas kategorija, tonnās C yr⁻¹

$\Delta C_{CONVERSION}$ = sākotnējās oglekļa krājas izmaiņas biomasā, mainot zemes lietojumu uz citu zemes lietojumu, tonnās C yr⁻¹

ΔC = gada oglekļa krājas samazinājums biomasā, zaudējumi no ražas novākšana, kurināmo koku savākšanas (izvešanas) un postījumiem un zemi, kurai mainīta lietojuma kategorija, tonnās C yr⁻¹

2.16

**SĀKOTNĒJĀS OGLEKĻA KRĀJAS IZMAIŅAS BIOMASĀ, MAINOT
ZEMES KATEGOTRIJU**

$$\Delta C_{CONVERSION} = \sum_i \{ (B_{AFTER_i} - B_{BEFORE_i}) \cdot \Delta A_{TO_OTHERS_i} \} \cdot CF$$

Kur:

$\Delta C_{CONVERSION}$ = sākotnējās oglekļa krājas izmaiņas biomasā, mainot zemes kategoriju uz citu, tonnās C yr⁻¹

B_{AFTER} = biomasas krājumi, uz zemes pēc zemes lietojuma maiņas, tonnās d.m. ha⁻¹

B_{BEFORE} = biomasas krājumi, uz zemes pirms zemes lietojuma maiņas, tonnās d.m. ha⁻¹

ΔA_{TO_OTHERS} = zemes platība zemei, kurai tika mainīts zemes lietojuma veids iepriekšējos gados, ha yr⁻¹

CF = oglekļa daudzums sausnā, tonnās C (tonnās d.m.)⁻¹

i = mainītais zemes lietojuma veids

Papildus aprēķini biomasas aprēķināšanai uzkrājumos

8.1

**GADA OGLEKĻA IZMAIŅAS DZĪVAJĀ BIOMASAS APJOMĀ
UZKRĀJUMOS**

$$\Delta C_B = \Delta C_{Trees} + \Delta C_{Shrubs} + \Delta C_{Herbs}$$

Kur:

ΔC_B = gada oglekļa uzkrāšanās daudzums atkarībā no biomasas pieauguma uzkrājumos, tonnās C yr⁻¹

ΔC_{Trees} = gada oglekļa uzkrāšanās daudzums atkarībā no koku biomasas pieauguma uzkrājumos, tonnās C yr⁻¹

ΔC_{Shrubs} = gada oglekļa uzkrāšanās daudzums atkarībā no krūmu biomasas pieauguma uzkrājumos, tonnās C yr⁻¹

ΔC_{Herbs} = gada oglekļa uzkrāšanās daudzums atkarībā no augu biomasas pieauguma uzkrājumos, tonnās C yr⁻¹

8.2

GADA BIOMASAS PIEAUGUMS BALSTOTIES UZ VISU APTVEROŠO TERITORIJU

$$\Delta C_G = \sum_{i,j} AT_{i,j} \cdot CRW_{i,j}$$

Kur:

ΔC_G = attiecība starp oglekļa krājumiem un biomasas pieaugumu, gadā uzkrājumos, tonnās C yr⁻¹

$AT_{i,j}$ = daudzgadīgie koki j, visā aptverošajā teritorijā i, ha

$CRW_{i,j}$ = daudzgadīgo koku j, pieauguma temps visa aptverošajā teritorijā i, tonnās C (ha aptverošā teritorija)⁻¹ yr⁻¹

8.3

BIOMASAS PIEAUGUMS GADĀ BALSTOTIES UZ ATSEVIŠĀO KOKU SKAITU VISĀS KLASĒS

$$\Delta C_G = \sum_{i,j} NT_{i,j} \cdot C_{i,j}$$

Kur:

ΔC_G = gada biomasas pieaugums, dēļ oglekļa uzkrāšanās uzkrājumos, tonnās C yr⁻¹

$NT_{i,j}$ = indivīdu skaits daudzgadīgajā klasē j, no aptverošās klases i

$C_{i,j}$ = vidējais oglekļa krājumu pieaugums gadā daudzgadīgo koku klasē j, no aptverošās teritorijas i, tonnās C yr⁻¹

E. VIENĀDOJUMI PAR ATMIRUŠO ORGANISKO VIELU

2.17 OGLEKĻA KRĀJUMU IZMAIŅAS GADĀ ATMIRUŠAJĀ ORGANISKAJĀ VIELĀ

$$\Delta C_{DOM} = \Delta C_{DW} + \Delta C_{LT}$$

Kur:

ΔC_{DOM} = oglekļa krājumu izmaiņas gadā, atmirušajā organiskajā vielā (ieskaitot atmirušo koksni un pakaišus), tonnās C yr⁻¹

ΔC_{DW} = oglekļa krājumu izmaiņas, atmirušajā koksnē, tonnās C yr⁻¹

ΔC_{LT} = oglekļa krājumu izmaiņas pakaišos, tonnās C yr⁻¹

2.18 OGLEKĻA KRĀJUMU IZMAIŅAS GADĀ, ATMIRUŠAJĀ KOKSNĒ VAI PAKAIŠOS (GAIN-LOSS METHOD)

$$\Delta C_{DOM} = A \cdot \{(DOM_{in} - DOM_{out}) \cdot CF\}$$

Kur:

ΔC_{DOM} = oglekļa krājumu izmaiņas gadā atmirušās koksnes/pakaišu apjomā, tonnās C yr⁻¹

A = apsaimniekojamā zemes platība, ha

DOM_{in} = vidējais gada biomasas pārveidojums atmirusī koksnē/pakaišos laikapstākļu un postījumu dēļ, tonnās d.m. ha⁻¹ yr⁻¹

DOM_{out} = vidējie gada oglekļa zudumi pūšanas un postījumu dēļ, neieskaitot atmirušo koksni un pakaišu daudzumu, tonnās d.m. ha⁻¹ yr⁻¹

CF = oglekļa daudzums sausnā, tonnās C (tonnās d.m.)⁻¹

2.19 OGLEKĻA KRĀJUMU IZMAIŅAS GADĀ, ATMIRUŠAJĀ KOKSNĒ VAI PAKAIŠOS (STOCK-DIFFERENCE METHOD)

$$\Delta C_{DOM} = \left[A \cdot \frac{(DOM_{t_2} - DOM_{t_1})}{T} \right] \cdot CF$$

Kur:

ΔC_{DOM} = oglekļa krājumu izmaiņas gadā atmirušās koksnes vai pakaišu apjomā, tonnās C yr⁻¹

A = apsaimniekojamā zemes platība, ha

DOM_{t_1} = atmirušās koksnes/pakaišu krājumi apsaimniekojamā zemes platībā, laikā t_1 , tonnās d.m. ha^{-1}

DOM_t = atmirušās koksnes/pakaišu krājumi apsaimniekojamā zemes platībā, laikā t_2 , tonnās d.m. ha^{-1}

$T = (t_2 - t_1)$ = laika periods starp otro un pirmo novērojumu, yr

CF = oglekļa daudzums sausnā (CF = 0.37 pakaišiem), tonnās C (tonnās d.m.)⁻¹

1

2.20

OGLEKĻA DAUDZUMS GADĀ, KAS RODAS BIOMASAI PĀRVĒRŠOTIES PAR ATMIRUŠU ORGANISKO VIELU

$$DOM_{in} = \{L_{mortality} + L_{slash} + (L_{disturbance} \cdot f_{BLol})\}$$

Kur:

DOM_{in} = kopējais oglekļa daudzums, kas rodas biomasai pārvēršoties par atmirušu organisku vielu, tonnās C yr^{-1}

$L_{mortality}$ = gada biomasas ogleklis, kas rodas no DOM (atmirušas organiskas vielas) mirstības dēļ, tonnās C yr^{-1} (Skatīt vienādojumu 2.21)

L_{slash} = gada biomasas ogleklis, kas rodas no DOM (atmirušas organiskas vielas) nocērtot vai nopļaujot, tonnās C yr^{-1} (Skatīt vienādojumu 2.22)

$L_{disturbances}$ = biomasas oglekļa zudumi gadā, kas rodas postījumu dēļ, tonnās C yr^{-1} (Skatīt vienādojumu 2.14)

f_{BLol} = Biomasas daudzums, kas sadalās zemē (pārvēršoties par DOM) postījumu dēļ.

2.21

OGLEKĻA ZUDUMI BIOMASĀ GADĀ, MIRSTĪBAS UN IZNĪKŠANAS DĒĻ

$$L_{mortality} = \sum (A \cdot G_w \cdot CF \cdot m)$$

Kur:

$L_{mortality}$ = oglekļa zudumi biomasā gadā, mirstības un iznīkšanas dēļ, tonnās C yr^{-1}

A = atlikusī zemes platība, attiecīgajā zemes lietojuma veidā, ha

G_w = virszemes biomasas pieaugums, tonnās d.m. $ha^{-1} yr^{-1}$ (Skatīt vienādojumu 2.10)

CF = oglekļa daudzums sausnā, tonnās C (tonnās d.m.)⁻¹

m = mirstības līmenis, kas izteikts kā daļa no virszemes biomasas pieauguma

2.22

OGLEKĻA APJOMA IZMAIŅAS GADĀ, IZCĒRTOT VAI IZPLĀUJOT

$$L_{slash} = \{[H \cdot BCEF_R \cdot (1 + R)] - [H \cdot D]\} \cdot CF$$

Kur:

L_{slash} = gada izmaiņas oglekļa apjomā izcērtot vai izplaujot virszemes biomasu, iekļaujot arī mirušās saknes, tonnās C yr⁻¹

H = gada koksnes krāja (izņemot kurināmo koksni un malku), m³ yr⁻¹

BCEF_R = biomasas pārrēķinu un paplašinājuma koeficients, piemērojams koksnes izvešanai, kas tiek pārveidots tirdzniecībai piemērotā apjomā no virszemes biomasas izvestā daudzuma, tonnās (m³ izvestie)-1. Ja BCEF_R nav pieejamas un ja BEF un D vērtības ir atsevišķi novērtētas, tad var lietot sekojošu formulu:

$$BCEF_R = BEF_R \cdot D$$

o D ir koksnes pamatnes blīvums, tonnās d.m. m⁻³

o Biomasas paplašināšanās koeficients (BEFR), bezdimensionāls

R = attiecība starp zem zemes biomasu un virszemes biomasu, zem zemes biomasu tonnās (virszemes biomasu tonnās d.m.)⁻¹. R jānosaka līdz nullei, ja sakņu biomasas pieaugums nav iekļauts vienādojumā 2.10 (1.piem.)

CF = oglekļa daudzums sausnā, tonnās C (tonnas d.m.)⁻¹

2.23

OGLEKĻA KRĀJAS IZMAIŅAS GADĀ NO ATMIRUŠIEM KOKIEM UN PAKAIŠIEM, MAINOTIES ZEMES LIETOJUMA VEIDAM

$$\Delta C_{DOM} = \frac{(C_n - C_o) \cdot A_{on}}{T_{on}}$$

Kur:

ΔC_{DOM} = oglekļa krājas izmaiņas gadā no atmirušiem kokiem un pakaišiem, tonnās C yr⁻¹

C_o = atmirušu koku/pakaišu daudzums, vecajā zemes lietojuma kategorijā, tonās C ha⁻¹

C_n = atmirušu koku/pakaišu daudzums, jaunajā zemes lietojuma kategorijā, tonās C ha⁻¹

A_{on} = platība, kurai tiek veikta zemes lietojuma maiņa, ha

T_{on} = laika periods, kurā tika veikta pāreja no vecā uz jauno zemes lietojuma veidu, yr.

F. VIENĀDOJUMI PAR OGLEKĻA DAUDZUMU AUGSNĒ

2.24

OGLEKĻA KRĀJAS GADA IZMAIŅAS AUGSNĒ

$$\Delta C_{Soils} = \Delta C_{Mineral} - L_{Organic} + \Delta C_{Inorganic}$$

Kur:

ΔC_{Soils} = oglekļa krājas gada izmaiņas augsnē, tonnās C yr⁻¹

$\Delta C_{Mineral}$ = gada vidējās oglekļa krājas izmaiņas organiskajā slānī minerālaugsnēs, tonnās C yr⁻¹

$L_{Organic}$ = oglekļa zudumi gadā, no nosusinātām organiskām augsnēm, tonnās C yr⁻¹

$\Delta C_{Inorganic}$ = gada oglekļa krājas izmaiņa neorganiskajā augsnes slānī, tonnās C yr⁻¹

2.25

OGLEKĻA KRĀJAS IZMAIŅAS GADĀ, MINERĀLAUGSNĒS

$$\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$$
$$SOC = \sum_{c,s,i} (SOC_{REF_{c,s,i}} \cdot FLU_{c,s,i} \cdot F_{MG_{c,s,i}} \cdot F_{I_{c,s,i}} \cdot A_{c,s,i})$$

(Piezīme: Šajā vienādojumā T vietā tiek izmatots D ja T ir ≥ 20 gadiem)

Kur:

$\Delta C_{Mineral}$ = oglekļa krājas izmaiņas gadā minerālaugsnē, tonnās C yr⁻¹

SOC_0 = oglekļa krāja organiskajā augsnē pagājušā gada uzskaites periodā, tonnās C

$SOC_{(0-T)}$ = oglekļa krāja organiskajā augsnē uzskaites perioda sākumā, tonnās C

SOC_0 un $SOC_{(0-T)}$ ir aprēķināti izmantojot SOC vienādojums, kurā oglekļa krājas devējs un izmaiņas faktors tiek piešķirti saskaņā ar zemes lietojuma viedu, pārvaldīšanas aktivitātēm katrā no laika periodiem (laiks = 0 un laiks = 0-T)

T = gadu skaits, kad netiek veikta inventurizācija, yr

D = oglekļa krājas izmaiņas faktori atkarībā no laika, kas ir noklusējuma termiņš pārejai no līdzsvara SOC vērtībām, yr, parasti 20 gadi, bet tas atkarīgs no sekojošajiem faktoriem F_{LU} , F_{MG} un F_I . Ja T pārsniedz D, izmanto T vērtību, lai atspoguļotu gada pārmaiņu tempu atbilstošajā laika periodā. (0-T years).

c = atspoguļo klimata zonas, s augsnes tipus un augsnes apstrādes veidus valstī.

SOC = atsauces oglekļa krājā, tonnās C ha⁻¹

F_{LU} = krājas izmaiņas faktors par zemes lietojuma sistēmu vai apakšsistēmu īpašā zemes lietojuma veidā, bezdimensionāls

(Piezīme: F_{ND} tiek aizvietots ar F_{LU} , meža augsnēs C aprēķina lai novērstu dabisko postījumu ietekmi.)

F_{MG} = oglekļa krājas izmaiņas fakrots par apsaimniekošanas režīmu, bezdimensionāls

F_I = oglekļa krājas izmaiņas faktors par organisko vielu ievadi, bezdimensionāls

A = plēstā zemes platība no strata, ha. Visai strata zemei vajadzētu būt kopīgiem biofizikas apstākļiem (t.i. klimata un augsnes tipam) un apsaimniekošanas vēsturei, pāri inventurizācijas laikam, kas apstrādāts analīzei

2.26

OGLEKĻA SAMAZINĀJUMS GADĀ NOSUSINĀTAI ORGANISKAIJAI AUGSNEI (CO₂)

$$L_{Organic} = \sum_c (A \cdot EF)_c$$

Kur:

$L_{Organic}$ = oglekļa samazinājums gadā nosusinātai organiskai augsnei, tonnās C yr⁻¹

A = zemes platība ar nosusināto augsni, klimata tipā c, ha

Piezīme: A (F_{Os}) tā pati platība, kas lietota, lai novērtētu N₂O emisijas 11. nodaļā, vienādojums 11.1 un 11.2

EF = emisijas faktors klimata tipā c, tonnās C ha⁻¹ yr⁻¹

G. VIENĀDOJUMI PAR BIOMASAS SADEDZINĀŠANU

2.27

EMISIJU APRĒĶINS PAR SILTUMNĪCAS EFEKTA GĀZU RAŠANOS DEGŠANAS PROCESĀ

$$L_{fire} = A \cdot M_B \cdot C_f \cdot G_{ef} \cdot 10^{-3}$$

Kur:

L_{fire} = kopējais siltumnīcas gāzu emisijas daudzums dedzinot, tonnās no katra GHG, piemēram, CH₄, N₂O, utt.

A = izdegusī platība, ha

M_B = pieejamā degvielas masa sadedzināšanai, tonnās ha⁻¹. Tas ietver biomasu, pakaišus un atmirušo koksni.

C_f = sadegšanas faktors, bezdimensionāls

G_{ef} = emisijas faktors, g kg⁻¹ sadedzinot sausnu

Piezīme: Ja M_B un C_f dati nav pieejami.

H. VIENĀDOJUMI MITRAINĒM

7.1

CO₂ EMISIJAS NO MITRAINĒM

$$CO_{2_W} = CO_{2_W\text{peat}} + CO_{2_W\text{flood}}$$

Kur:

CO_{2_W} = CO₂ emisijas no mitrainēm, Gg CO₂ yr⁻¹

$CO_{2_W\text{peat}}$ = CO₂ emisijas no kūdras ieguves apsaimniekojot kūdrājus, Gg CO₂ yr⁻¹

$CO_{2_W\text{flood}}$ = CO₂ emisijas no appludinātās teritorija, Gg CO₂ yr⁻¹

7.2

CO₂ EMISIJAS KŪDRAS IEGUVES LAIKĀ

$$CO_{2_WW\text{peat}} = \left(CO_{2_C\text{WW}\text{peat}\text{off-site}} + CO_{2_C\text{WW}\text{peat}\text{on-site}} \right) \cdot \left(\frac{44}{12} \right)$$

Kur:

$CO_{2_WW\text{peat}}$ = CO₂ emisijas no teritorijas, kurā tiek iegūta kūdra, Gg CO₂ yr⁻¹

$CO_{2_C\text{WW}\text{peat}\text{off-site}}$ = *off-site* CO₂-C kūdras emisijas izņemot dārzkopībā izmantojamo, Gg C yr⁻¹

$CO_{2_C\text{WW}\text{peat}\text{on-site}}$ = lokālās CO₂-C emisijas no nosusinātās kūdras iegulas, Gg C yr⁻¹

7.3

CO₂-C APSAIMNIEKOTĀS KŪDRAS EMISIJAS (1. PIEMĒRS)

$$CO_{2_C\text{WW}\text{peat}} = CO_{2_C\text{WW}\text{peat}\text{off-site}} + CO_{2_C\text{WW}\text{peat}\text{on-site}}$$

Kur:

$CO_{2_C\text{WW}\text{peat}}$ = CO₂-C emisijas par apsaimniekoto kūdru, Gg C yr⁻¹

$CO_{2_C\text{WW}\text{peat}\text{on-site}}$ = *on-site* lokālās emisijas no kūdras atradnēm visos ražošanas posmos (visas produkcijas fāzēs), Gg C yr⁻¹

$CO_{2_C\text{WW}\text{peat}\text{off-site}}$ = *off-site* kūdras emisijas izņemot dārzkopībā izmantojamo, Gg C yr⁻¹

7.4

APSAIMNIEKOTĀS KŪDRAS LOKĀLĀS AUGSNES CO₂-C EMISIJAS

(1.PIEMĒRS)

$$CO_2-C_{WW_{peat\ on-site}} = \left[\frac{(A_{peatRich} \cdot EF_{CO_2_{peatRich}}) + (A_{peatPoor} \cdot EF_{CO_2_{peatPoor}})}{1000} \right] + \Delta C_{WW_{peatB}}$$

Kur:

$CO_2-C_{WW_{peat\ on-site}}$ = lokālās emisijas no kūdras atradnēm visos ražošanas posmos (visas produkcijas fāzēs), Gg C yr⁻¹

$A_{peatRich}$ = platība barības vielām bagātai kūdras augsnei, ieguves vietās (visas ražošanas fāzēs), ha

$A_{peatPoor}$ = platība barības vielām nabadzīgai kūdras augsnei, ieguves vietās (visas ražošanas fāzēs), ha

$EF_{CO_2_{peatRich}}$ = CO₂ emisijas faktors barības vielām bagātai kūdras augsnei apsaimniekotā vai pamestā kūdras ieguves vietā, tonnās C ha⁻¹ yr⁻¹

$EF_{CO_2_{peatPoor}}$ = CO₂ emisijas faktors barības vielām nabadzīgai kūdras augsnei apsaimniekotā vai pamestā kūdras ieguves vietā, tonnās, C ha⁻¹ yr⁻¹

$\Delta C_{WW_{peatB}}$ = CO₂-C krājas emisijas izmaiņas biomasā, kas radies pēc veģetācijas novākšanas, Gg C yr⁻¹

7.5

APSAIMNIEKOTĀS KŪDRAS AUGSNES CO₂-C EMISIJAS (1.PIEMĒRS)

$$CO_2-C_{WW_{peat\ off-site}} = \frac{(Wt_{dry_peat} \cdot Cfraction_{wt_peat})}{1000}$$

vai

$$CO_2-C_{WW_{peat\ off-site}} = \frac{(Vol_{dry_peat} \cdot Cfraction_{vol_peat})}{1000}$$

Kur:

$CO_2-C_{WW_{peat\ off-site}}$ = off-site CO₂-C kūdras emisijas izņemot dārzkopībā izmantojamo, Gg C yr⁻¹

Wt_{dry_peat} = iegūtās kūdras gaissausais svars, tonnās yr⁻¹

Vol_{dry_peat} = iegūtais apjoms no gaissausas kūdras, m³ yr⁻¹

$Cfraction_{wt_peat}$ = oglekļa daļas masa gaissausā kūdrā, tonnās C (tonna no sausas kūdras)⁻¹

$C_{fraction_{vol_peat}}$ = oglekļa daļa gaissausas kūdras tilpumā, tonnās C (m^3 no sausas kūdras)⁻¹

7.6

APSAIMNIEKOTĀS KŪDRAS LOKĀLĀS AUGSNES CO₂-C EMISIJAS (2 UN 3 PIEMĒRS)

$$CO_2-C_{WW_{peat\ on-site}} = \left(\begin{array}{l} CO_2-C_{WW_{peat\ conversion}} + CO_2-C_{WW_{peat\ extraction}} + \\ CO_2-C_{WW_{peat\ stockpiling}} + CO_2-C_{WW_{peat\ post}} \end{array} \right)$$

Kur:

$CO_2-C_{WW_{peat\ on-site}}$ = lokālās CO₂-C emisijas no kūdras atradnēm visos ražošanas posmos (visas produkcijas fāzēs), Gg C yr⁻¹

$CO_2-C_{WW_{peat\ conversion}}$ = lokālās CO₂-C emisijas no zemes pārveidošanas kūdras ieguvē, Gg C yr⁻¹

$CO_2-C_{WW_{peat\ extraction}}$ = CO₂-C emisijas no zemes virsmas kūdras ieguves platībā, Gg C yr⁻¹

$CO_2-C_{WW_{peat\ stockpiling}}$ = CO₂-C emisijas no kūdras krājumiem pirms kūdras izstrādāšanas, Gg C yr⁻¹

$CO_2-C_{WW_{peat\ post}}$ = CO₂-C emisijas no izstrādātās kūdras augsnes, Gg C yr⁻¹

7.7

N₂O EMISIJAS KŪDRAS IEGUVES LAIKĀ

$$N_2O_{WW_{peat\ Extraction}} = \left(A_{peat\ Rich} \cdot EF_{N_2O-N_{peat\ Rich}} \right) \cdot \frac{44}{28} \cdot 10^{-6}$$

Kur:

$N_2O_{WW_{peat\ Extraction}}$ = tiešās N₂O emisijas apsaimniekoto kūdrāju ieguves vietās, Gg N₂O yr⁻¹

$A_{peat\ Rich}$ = platība barības vielām bagātai kūdras augsnei, ieguves vietās, ieskaitot pamestas teritorijas, kurās saglabājusies drenu sistēma, ha

$EF_{N_2O-N_{peat\ Rich}}$ = emisijas factors barības vielām bagātām, drenētām organiskajām kūdras augsnēm. kg N₂O-N ha⁻¹ yr⁻¹

7.8

CO₂-C EMISIJAS NO KŪDRAINES KAS NOSUSINĀTA DĒĻ KŪDRAS IEGUVES

$$CO_2-C_{LW_{peat_on-site}} = (-\Delta C_{WW_{peat_B}}) + (-\Delta C_{WW_{peat_{DOM}}}) + CO_2-C_{LW_{peat_drainage}}$$

Kur:

$CO_2-C_{LW_{peat_on-site}}$ = CO_2-C emisijas teritoriju pārvēršot par kūdras ieguvi, Gg C yr⁻¹

$\Delta C_{WW_{peat_B}}$ = CO_2-C krājas emisijas izmaiņas dzīvajā biomasā, Gg C yr⁻¹

$\Delta C_{WW_{peat_{DOM}}}$ = CO_2-C krājas emisijas izmaiņas atmirušās organiskās vielas daudzumā, Gg C yr⁻¹

$CO_2-C_{LW_{peat_drainage}}$ = CO_2-C emisijas darbojoties augsnes drenāžai, Gg C yr⁻¹

7.9

CO₂-C EMISIJAS NO AUGSNES, KAS DRENĒTA, LAI IEGŪTU KŪDRU

$$CO_2-C_{LW_{peat_drainage}} = \left[\frac{\left(A_{drained_peat_{Rich}} \cdot EF_{CO_2_{drained_peat_{Rich}}} \right) + \left(A_{drained_peat_{Poor}} \cdot EF_{CO_2_{drained_peat_{Poor}}} \right)}{1000} \right]$$

Kur:

$CO_2-C_{LW_{peat_drainage}}$ = CO_2-C emisijas no augsnes, kas pārveidota, kūdras ieguves dēļ, Gg C yr⁻¹

$A_{drained\ peat\ Rich}$ = barības vielām bagāta kūdras augsnes platība, kas tiek drenēta, ha

$A_{drained\ peat\ Poor}$ = barības vielām nabadzīga platība, kas tiek drenēta, ha

$EF_{CO_2\ drained\ peat\ Rich}$ = emisijas faktors CO_2-C no barības vielām bagātām, drenētām kūdras augsnēm, tonnās C ha⁻¹ yr⁻¹

$EF_{CO_2\ drained\ peat}$ = emisijas faktors CO_2-C no barības vielām nabadzīgām, drenētām kūdras augsnēm, tonnās C ha⁻¹ yr⁻¹

7.10

GADA IZMAIŅAS OGLEKĻA KRĀJĀ DZĪVAJĀ BIOMĀSĀ, PATSTĀVĪGI PĀRPLŪDUŠAJĀ TERITORIJĀ

$$\Delta C_{LW_{flood_{LB}}} = \left[\sum_i A_i \cdot (B_{After_i} - B_{Before_i}) \right] \cdot CF$$

$$CO_2-LW_{flood} = \Delta C_{LW_{flood_{LB}}} \cdot \frac{-44}{12}$$

Kur:

$\Delta C_{LWflood LB}$ = oglekļa krājās gada izmaiņas, biomasā patstāvīgi pārplūdušajā teritorijā, tonnās C yr⁻¹

A_i = platība, kas pārplūst pār ikgadējai pārplūstošas teritorijai, no zemes lietojuma veida i , ha yr⁻¹

$B_{After i}$ = biomasas daudzums tieši pēc zemes pārveidošanās applūstošajā teritorijā, tonnās d.m. ha⁻¹

$B_{Before i}$ = biomasas daudzums tieši pirms zemes pārveidošanās applūstošajā teritorijā, tonnās d.m. ha⁻¹

CF = oglekļa daudzums sausnā (CF = 0.5), tonnās C (tonnā d.m.)⁻¹

$CO_{2_LWflood}$ = gada CO₂ emisijas patstāvīgi pārplūdušā teritorijā, tonnās CO₂ yr⁻¹

I. VIENĀDOJUMI PAR MĀJLOPIEM

10.1

GADA VIDĒJAIS MĀJLOPU SKAITS

$$AAP = Days_alive \cdot \left(\frac{NAPA}{365} \right)$$

Kur:

AAP = gada vidējais mājlopu skaits

NAPA = dzīvnieku skaits, kas piedzimis gada laikā

10.2

KOEFICIENTS, LAI APRĒĶINĀTU NETO ENERĢIJU PAR UZTURĒŠANU

$$Cf_i(\text{in_cold}) = Cf_i + 0.0048 \cdot (20 - ^\circ C)$$

Kur:

Cf_i = koeficients, kurš atšķiras katrai dzīvnieku kategorijai. (Koeficients, ko izmanto, lai aprēķinātu NE_m), MJ dienā⁻¹ kg⁻¹

°C = Vidējā dienas temperatūra ziemas sezonā

10.3

NETO ENERĢIJA PAR UZTURĒŠANU

$$NE_m = Cf_i \cdot (Weight)^{0.75}$$

Kur:

NE_m = nepieciešamā neto enerģija, par dzīvnieku uzturēšanu, MJ dienā⁻¹

Cf_i = koeficients, kurš atšķiras katrai dzīvnieku kategorijai. (Koeficients, ko izmanto, lai aprēķinātu NE_m), MJ dienā⁻¹ kg⁻¹

Weight = dzīvnieka dzīvsvara masa, kg

10.4

NETO ENERĢIJA NO DZĪVNIEKU AKTIVITĀTĒM (LIELLOPIEM)

$$NE_a = C_a \cdot NE_m$$

Kur:

NE_a = neto enerģija no dzīvnieku aktivitātēm, MJ dienā⁻¹

C_a = koeficients, kas atbilst dzīvnieku barošanas situācijai, (aktivitātes koeficients)

NE_m = nepieciešamā neto enerģija, dzīvnieku uzturēšanai (vienādojums 10.3), MJ dienā⁻¹

10.5

NETO ENERĢIJA NO DZĪVNIĒKU AKTIVITĀTĒM (AITĀM)

$$NE_a = C_a \cdot (\text{weight})$$

Kur:

NE_a = neto enerģija no dzīvnieku aktivitātēm, MJ dienā⁻¹

C_a = koeficients, kas atbilst dzīvnieku barošanas situācijai, MJ dienā⁻¹ kg⁻¹

Weight = dzīvnieka dzīvsvara masa, kg

10.6

NETO ENERĢIJA, KAS VAJADZĪGA AUGŠANAI (LIELLOPIEM)

$$NE_g = 22.02 \cdot \left(\frac{BW}{C \cdot MW} \right)^{0.75} \cdot WG^{1.097}$$

Kur:

NE_g = nepieciešamā neto enerģija augšanai, MJ day⁻¹

BW = vidējā dzīvsvara masa (BW) dzīvnieku ganāmpulkā, kg

C = koeficients ar vērtību 0.8 mātītēm, 1.0 kastrāts un 1.2 buļļiem (NRC, 1996)

MW = pieaugušas mātītes dzīvsvars, kg

WG = vidējais dzīvsvara pieaugums dienā, dzīvnieku ganāmpulkā, kg day⁻¹

10.7

NETO ENERĢIJA, KAS VAJADZĪGA AUGŠANAI (AITĀM)

$$NE_g = \frac{WG_{\text{lamb}} \cdot (a + 0.5b(BW_i + BW_f))}{365}$$

Kur:

NE_g = nepieciešamā neto enerģija augšanai, MJ dienā⁻¹

WG_{lamb} = svara pieaugums ($BW_f - BW_i$), kg yr⁻¹

BW_i = dzīvsvars pēc atradināšanas no mātes, kg

BW_f = dzīvsvars viena gada vecumā vai dzīvsvars pirms kaušanas, ja nokauts pirms viena gada vecuma, kg

a, b = konstantes

10.8

NETO ENERĢIJA LAKTĀCIJAS PERIODAM (GAĻAS LOPIEM, PIENA LOPIEM)

$$NE_1 = Milk \cdot (1.47 + 0.40 \cdot Fat)$$

Kur:

NE_1 = neto enerģija no laktācijas perioda, MJ dienā⁻¹

Milk = saražotā piena daudzums, kg piena dienā⁻¹

Fat = tauku saturs pienā, % pēc svara

10.9

NETO ENERĢIJA LAKTĀCIJAS PERIODAM AITĀM (SARAŽOTAJAM ZINĀMAJAM PIENA DAUDZUMAM)

$$NE_1 = Milk \cdot EV_{milk}$$

Kur:

NE_1 = neto enerģija no laktācijas perioda, MJ dienā⁻¹

Milk = saražotā piena daudzums, kg piena dienā⁻¹

EV_{milk} = neto enerģija, kas nepieciešama, lai saražotu 1kg piena. EV_{milk} - 4.6 MJ/kg (AFRC, 1993), ko var lietot pienam ar tauku saturu 7%

10.10

NETO ENERĢIJA LAKTĀCIJAS PERIODAM AITĀM (SARAŽOTAIS PIENA DAUDZUMS NAV ZINĀMS)

$$NE_1 = \left[\frac{(5 \cdot WG_{wean})}{365} \right] \cdot EV_{milk}$$

Kur:

NE_1 = neto enerģija no laktācijas perioda, MJ dienā⁻¹

WG_{wean} = jēra svara pieaugums no dzimšanas līdz atšķiršanai no mātes, kg

EV_{milk} = enerģija, kas nepieciešama, lai saražotu 1kg piena. Var lietot EV_{milk} - 4.6 MJ/kg (AFRC, 1993)

10.11

NETO ENERĢIJA PAR DARBU (LIELLOPIEM)

$$NE_{work} = 0.10 \cdot NE_m \cdot Hours$$

Kur:

NE_{work} = neto enerģija par darbu, MJ dienā⁻¹

NE_m = neto enerģija, kas nepieciešama, dzīvnieku uzturēšanai (vienādojums 10.3), MJ dienā⁻¹

Hours = darba stundu skaits dienā

10.12

NETO ENERĢIJA VILNAS RAŽOŠANAI (AITĀM)

$$NE_{wool} = \left(\frac{EV_{wool} \cdot Production_{wool}}{365} \right)$$

Kur:

NE_{wool} = nepieciešamā neto enerģija vilnas ražošanai, MJ dienā⁻¹

EV_{wool} = enerģijas apjoms, kas nepieciešams, lai saražotu 1 kg vilnas (svars pēc žāvēšanas, bet pirms tīrīšanas), MJ kg⁻¹. EV_{wool} - 24 MJ kg⁻¹ (AFRC, 1993)

$Production_{wool}$ = katras aitas gadā saražotā vilna, kg yr⁻¹

10.13

NETO ENERĢIJA NO GRŪTNIIEVCĪBAS (LIELLOPIEM UN AITĀM)

$$NE_p = C_{pregnancy} \cdot NE_m$$

Kur:

NE_p = neto enerģija, kas vajadzīga grūtniecībai, MJ day⁻¹

$C_{pregnancy}$ = grūtniecības koeficients,

NE_m = nepieciešamā neto enerģija, dzīvnieku uzturēšanai (vienādojums 10.3), MJ day⁻¹

10.14

ATTIECĪBA SATARP PIEEJAMO NETO ENERĢIJU, UZTURĒŠANAI, UN PATĒRĒTO ENERĢIJU

$$REM = \left[1.123 - (4.092 \cdot 10^{-3} \cdot DE\%) + [1.126 \cdot 10^{-5} \cdot (DE\%)^2] - \left(\frac{25.4}{DE\%} \right) \right]$$

Kur:

REM = attiecība starp pieejamo neto enerģiju, uzturēšanai, un patērēto enerģiju

DE% = patērētā enerģija izteikta kā procenti no bruto enerģijas

10.15

ATTIECĪBA SATARP PIEEJAMO NETO ENERĢIJU, AUGŠANAI, UN PATĒRĒTO ENERĢIJU

$$REG = \left[1.164 - (5.160 \cdot 10^{-3} \cdot DE\%) + [1.308 \cdot 10^{-5} \cdot (DE\%)^2] - \left(\frac{37.4}{DE\%} \right) \right]$$

Kur:

REG = attiecība starp pieejamo neto enerģiju augšanai un patērēto enerģiju sagremošanai

DE% = patērētā enerģija izteikta kā procenti no bruto enerģijas

10.16

BRUTO ENERĢIJA LIELLOPIRM UN AITĀM

$$GE = \left[\frac{\left(\frac{NE_m + NE_a + NE_l + NE_{work} + NE_p}{REM} \right) + \left(\frac{NE_g + NE_{wool}}{REG} \right)}{\frac{DE\%}{100}} \right]$$

Kur:

GE = bruto enerģija, MJ day⁻¹

NE_m = nepieciešamā neto enerģija, dzīvnieku uzturēšanai (10.3 vienādojums), MJ day⁻¹

NE_a = neto enerģija no dzīvnieku aktivitātēm, MJ dienā-1 (10.4 un 10.5 vienādojums)

NE_l = neto enerģija no laktācijas perioda (10.8, 10.9, 10.10 vienādojums), MJ day⁻¹

NE_{work} = neto enerģija par darbu (10.11 vienādojums), MJ day⁻¹

NE_p = neto enerģija, kas vajadzīga grūtniecībai (10.13 vienādojums), MJ day⁻¹

REM = attiecība satarp pieejamo neto enerģiju, uzturēšanai, un patērēto enerģiju (10.14 vienādojums)

NE_g = nepieciešamā neto enerģija augšanai (10.6, 10.7 vienādojums), MJ day⁻¹

NE_{wool} = nepieciešamā neto enerģija vilnas ražošanai (10.12 vienādojums), MJ day⁻¹

REG = attiecība starp pieejamo neto enerģiju augšanai un patērēto enerģiju sagremošanai (10.15 vienādojums)

DE% = patērētā enerģija izteikta kā procenti no bruto enerģijas

10.17

APRĒĶINS PAR UZŅEMTO SAUSNU (SIENU) LIELLOPU AUDZĒŠANAI

$$DMI = BW^{0.75} \cdot \left[\frac{(0.2444 \cdot NE_{ma} - 0.0111 \cdot NE_{ma}^2 - 0.472)}{NE_{ma}} \right]$$

Kur:

DMI = uzņemtā sausna (siens), kg day⁻¹

BW = dzīvsvars, kg

NE_{ma} = aprēķinātā neto enerģija no uztura vai vērtības, MJ kg⁻¹

10.18a**APRĒĶINS PAR UZŅEMTO SAUSNI (SIENU) NOBRIEDUŠIEM GAĻAS LOPIEM**

$$DMI = BW^{0.75} \cdot \left[\frac{(0.0119 \cdot NE_{ma}^2 + 0.1938)}{NE_{ma}} \right]$$

Kur:

DMI = uzņemtā sausna (siens), kg dienā⁻¹

BW = dzīvsvars, kg

NE_{ma} = aprēķinātā neto enerģija no uztura vai vērtības, MJ kg⁻¹

10.18b**APRĒĶINS PAR UZŅEMTO SAUSNI(SIENU) NOBRIEDUŠIEM GAĻAS LOPIEM**

$$DMI = \left[\frac{\left(\frac{(5.4 \cdot BW)}{500} \right)}{\left(\frac{(100 - DE\%)}{100} \right)} \right]$$

Kur:

DMI = uzņemtā sausna (siens), kg dienā⁻¹

BW = dzīvsvars, kg

DE% = sagremotā enerģija izteikta kā procenti no bruto enerģijas (parasti 45-55%, par zemas kvalitātes lopbarību)

10.19**ZARNU FERMENTĀCIJA EMISIJA NO MĀJLOPIEM**

$$Emissions = EF_{(T)} \cdot \left(\frac{N_{(T)}}{10^6} \right)$$

Kur:

Emissions = metāna emisijas no zarnu fermentācijas, Gg CH₄ yr⁻¹

EF_(T) = emisijas faktors, par noteikto ganāmpulku, kg CH₄ head⁻¹ yr⁻¹

N_(T) = mājlopu skaits no sugas/kategorijas t no visa ganāmpulka

T = mājlopu suga/kategorija

10.20

KOPĒJĀS EMISIJAS, NO MĀJLOPU ZARNU FERMENTĀCIJAS

$$\text{Total CH}_{4\text{Enteric}} = \sum_i E_i$$

Kur:

$\text{Total}_{\text{CH}_4\text{Enteric}}$ = kopējā metāna emisija no zarnu fermentācijas, Gg CH₄ yr⁻¹

E_i = ir emisija no i-tā mājlopu kategorijām un apakš kategorijām

10.21**CH₄ EMISIJAS FAKTORS ZARNU FERMENTĀCIJAS ATKARĪBAI NO MĀJLOPU KATEGORIJAS**

$$EF = \left[\frac{GE \cdot \left(\frac{Y_m}{100} \right) \cdot 365}{55.65} \right]$$

Kur:

EF = emisijas faktors, kg CH₄ head⁻¹ yr⁻¹GE = uzņemtās enerģijas bruto, MJ head⁻¹ day⁻¹Y_m = metāna pārvēršanas faktors, procentos no bruto enerģijas, kas no lopbarības pārvēršas par metānu. Faktors 55.65 (MJ/kg CH₄) ir enerģija, kura satur metānu.**10.22****CH₄ EMISIJA NO KŪTSMĒSLU APSAIMNIEKOŠANAS**

$$CH_{4Manure} = \sum_{(T)} \frac{(EF_{(T)} \cdot N_{(T)})}{10^6}$$

Kur:

CH_{4Manure} = CH₄ emisija no kūtsmēslu apsaimniekošanas, noteiktajam ganāmpulkam, Gg CH₄ yr⁻¹EF_(T) = emisijas factors, par noteikto ganāmpulku, kg CH₄ head⁻¹ yr⁻¹N_(T) = mājlopu skaits no sugas/kategorijas T no visa ganāmpulka

T = mājlopu suga/kategorija

10.23**CH₄ EMISIJAS FAKTORS NO KŪTSMĒSLU APSAIMNIEKOŠANU**

$$EF_{(T)} = (VS_{(T)} \cdot 365) \cdot \left[B_{o(T)} \cdot 0.67 \text{ kg / m}^3 \cdot \sum_{S,k} \frac{MCF_{S,k}}{100} \cdot MS_{(T,S,k)} \right]$$

Kur:

EF_(T) = gada CH₄ emisijas faktors no mājlopu kategorijas t, kg CH₄ mājlopa⁻¹ yr⁻¹VS_(T) = diennakts gaistošie cietie ekskrementi, mājlopu kategorijā T, kg mājlopa⁻¹ dienā⁻¹365 = pamat lielums gada VS produkcijas aprēķināšanai, dienas yr⁻¹

$B_{o(T)}$ = maksimālā metāna ietilpība kūtsmēslos, atkarībā no mājlopu kategorijas T, m^3

CH_4 kg^{-1} no VS izdalās

0.67 = koeficients, lai CH_4 m^3 pārvērstu uz CH_4 kilogramos

$MCF_{(S,k)}$ = metāna pārveidošanas koeficients, par katru kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmu S klimatu reģionā k, %

$MS_{(T,S,k)}$ = mājlopu frakcijas no kategorijas T kūtsmēslus apstrādā izmantojot kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmu S klimatu reģionā k, bezdimensionāls

10.24

IZGAROŠANAS ĀTRUMS GAISTOŠAJOS CIETAJOS EKSKREMENTOS

$$VS = \left[GE \cdot \left(1 - \frac{DE\%}{100} \right) + (UE \cdot GE) \right] \cdot \left[\left(\frac{1 - ASH}{18.45} \right) \right]$$

Kur:

VS = gaistošo cieto ekskrementu izdalīšanās daudzums dienā no sausās organiskās vielas, kg VS dienā⁻¹

GE = bruto uzņemtā enerģija, MJ dienā⁻¹

DE% = sagremotā barība procentos (piemēram - 60%)

(UE • GE) = urīna enerģija, ko izsaka kā daļu no GE. Parasti 0.04GE enerģijas izdalās ar urīnu, var pieņemt, ka UE=0.04 visiem atgremotāj dzīvniekiem (samazina uz 0.02, ja atgremotāju uzturā ir 85% un vairāk graudu, vai cūkām).

Izmantot specifiskas vērtības, ja tās ir pieejamas

ASH = pelnu saturu kūtsmēslos aprēķina kā daļu no sausnas (siena) uzņemšanas (piemēram, 0.08 liellopiem). Izmantot specifiskas vērtības, ja tās ir pieejamas.

18.45 = reizinātājs, lai no GE pārietu uz kg sausnas (siena) (MJ kg^{-1}). Šī vērtība ir nemainīga visdažādākajām lopbarībām un graudu barībām, ko parasti lieto lopbarībā.

10.25

TIEŠĀ N_2O EMISIJA NO KŪTSMĒSLU APSAIMNIEKOŠANAS

$$N_2O_{D(mm)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} \cdot Nex_{(T)} \cdot MS_{(T,S)}) \right] \cdot EF_{3(S)} \right] \cdot \frac{44}{28}$$

Kur:

$N_2O_{D(mm)}$ = tiešā N_2O emisija no kūtsmēslu apsaimniekošanas ganāmpulkā,
kg N_2O yr⁻¹

$N_{(T)}$ = mājlopu skaits no sugas/kategorijas T no visa ganāmpulka

$N_{ex(T)}$ = vidējā N izdalīšanās gadā uz vienu lopu no attiecīgās sugas/kategorijas
T no ganāmpulka, kg N animal⁻¹ yr⁻¹

$MS_{(T,S)}$ = daļa no gadā izdalītā kopējā slāpekļa, katrā mājlopu sugā/kategorijā
T, kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmā S, visā ganāmpulkā. bezdimensionāls

$EF_{3(S)}$ = emisijas faktors no tiešās N_2O emisijas no kūtsmēslu
apsaimniekošanas sistēmas S no visa ganāmpulka, kg N_2O-N/kg N no
kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmas S

S = kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēma

T = mājlopu suga/kategorija

44/28 = pārvēršana no $(N_2O-N)(mm)$ emisijas uz $N_2O(mm)$ emisiju

10.26

N ZUDUMI DĒĻ IZTVAIKOŠANAS NO KŪTSMĒSLU APSAIMNIEKOŠANAS

$$N_{volatilization-MMS} = \sum_S \left[\sum_T \left[(N_{(T)} \cdot N_{ex(T)} \cdot MS_{(T,S)}) \cdot \left(\frac{Frac_{GasMS}}{100} \right)_{(T,S)} \right] \right]$$

Kur:

$N_{volatilization-MMS}$ = kūtsmēslu slāpekļa daudzums, kas tiek zaudēts iztvaikošanas
dēļ no NH_3 un NO_x , kg N yr⁻¹

$N_{(T)}$ = mājlopu skaits no sugas/kategorijas T no visa ganāmpulka

$N_{ex(T)}$ = N vidējā izdalīšanās gadā uz mājlopu skaitu no sugas/kategorijas T
ganāmpulkā, kg N animal⁻¹ yr⁻¹

$MS_{(T,S)}$ = daļa no gadā izdalītā kopējā slāpekļa, katrā mājlopu sugā/kategorijā
T, kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmā S, visā ganāmpulkā, bezdimensionāls

$Frac_{GasMS}$ = izgarotais slāpekļa NH_3 un NO_x daudzums no apsaimniekotajiem
kūtsmēsliem, mājlopu kategorijā T, kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmā S,
izteiktu procentos %

10.27

NETIEŠĀS N_2O EMISIJAS NO N IZTVAIKOŠANAS, KŪTSMĒSLU APSAIMNIEKOŠANĀ

$$N_2O_{G(mm)} = (N_{volatilization-MMS} \cdot EF_4) \cdot \frac{44}{28}$$

Kur:

$N_2O_{G(mm)}$ = netiešās N_2O emisijas no N iztvaikošanas, kūtsmēslu apsaimniekošanā, ganāmpulkā, $kg N_2O yr^{-1}$

EF_4 = N_2O emisijas koeficients - slāpekļa emisijas no nokrišņiem, kas nonāk augsnē un ūdens virsmā, $kg N_2O-N (kg NH_3-N + NO_x-N iztvaikošana)^{-1}$; $EF_4 = 0.01 kg N_2O-N (kg NH_3-N + NO_x-N iztvaikošana)^{-1}$.

10.28

N ZUDUMI KŪTSMĒSLU APSAIMNIEKOŠANAS SISTĒMAS IZSKALOŠANĀS DĒĻ

$$N_{leaching-MMS} = \sum_S \left[\sum_T \left[(N_{(T)} \cdot Nex_{(T)} \cdot MS_{(T,S)}) \cdot \left(\frac{Frac_{leachMS}}{100} \right)_{(T,S)} \right] \right]$$

Kur:

$N_{leaching-MMS}$ = kūtsmēslu slāpekļa daudzums, kas izskalojas no kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmas, $kg N yr^{-1}$

$N_{(T)}$ = mājlopu skaits no sugas/kategorijas T ganāmpulkā

$Nex_{(T)}$ = N vidējā izdalīšanās gadā uz mājlopu skaitu no sugas/kategorijas T ganāmpulkā, $kg N animal^{-1} yr^{-1}$

$MS_{(T,S)}$ = daļa no gadā izdalītā kopējā slāpekļa, katrā mājlopu sugā/kategorijā T, kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmā S, visā ganāmpulkā, bezdimensionāls

$Frac_{leachMS}$ = noteces radītie procenti no pārvaldīto kūtsmēslu slāpekļa zuduma atkarībā no mājlopu kategorijas T cieto un šķidro mēslu glabāšanas laikā (tipiskās vērtības 1-20%)

10.29

NETIEŠĀ N_2O EMISIJA NO NOPLŪDUŠAJIEM KŪTSMĒSLIEM

$$N_2O_{L(mm)} = (N_{leaching-MMS} \cdot EF_5) \cdot \frac{44}{28}$$

Kur:

$N_2O_{L(mm)}$ = netiešā N_2O emisija no noplūdušajiem un izskalotajiem kūtsmēsliem, ganāmpulkā, $kg N_2O yr^{-1}$

EF_5 = N_2O emisijas koeficients – noteces un izskalošanās dēļ, $kg N_2O-N/kg N$ notece un izskalošanās ($EF_5 = 0.0075 kg N_2O-N (kg N izskalošanās/notece)^{-1}$).

10.30

N IZDALĪŠANĀS ĀTRUMS GADĀ

$$N_{ex(T)} = N_{rate(T)} \cdot \frac{TAM}{1000} \cdot 365$$

Kur:

$N_{ex(T)}$ = N izdalīšanās gadā atkarībā no mājlopu kategorijas T, kg N dzīvnieki⁻¹ yr⁻¹

$N_{rate(T)}$ = N izdalīšanās ātrums, kg N (1000 kg dzīvnieka svars)⁻¹ dienā⁻¹

$TAM_{(T)}$ = raksturīgā dzīvnieku masa, dzīvnieku kategorijā T, kg dzīvnieki⁻¹

10.31

N IZDALĪŠANĀS ĀTRUMS GADĀ (2. PIEMĒRS)

$$N_{ex(T)} = N_{intake(T)} \cdot (1 - N_{retention(T)})$$

Kur:

$N_{ex(T)}$ = N izdalīšanās ātrums gadā, kg N dzīvnieki⁻¹ yr⁻¹

$N_{intake(T)}$ = gadā uzņemtais slāpekļa daudzums, vienam mājlopam no kategorijas T, kg N dzīvnieki⁻¹ yr⁻¹

$N_{retention(T)}$ = daļa no gadā uzņemtā N, kas paliek mājlopa organismā no kategorijas T, bezdimensionāls

10.32

N UZŅEMŠANAS ĀTRUMS LIELLOPIEM

$$N_{intake(T)} = \frac{GE}{18.45} \cdot \left(\frac{CP\%}{6.25} \right)$$

Kur:

$N_{intake(T)}$ = dienā patērētais N daudzums uz mājlopu kategorijā T, kg N dzīvnieki⁻¹ dienā⁻¹

GE = mājlopa uzņemtā bruto enerģija pamatojoties uz uzņemto enerģiju, piena daudzumu, grūtniecību, pašreizējo svaru, nobriedušo svaru, svara pieaugumu un konstantu IPCC, MJ dzīvnieku⁻¹ dienā⁻¹

18.45 = reizinātājs, lai no GE pārietu uz kg sausas (siena) (MJ kg⁻¹). Šī vērtība ir nemainīga visdažādākajām lopbarībām un graudu barībām, ko parasti lieto lopbarībā.

CP% = uzņemtais procentuālais kop proteīnu daudzums uzturā

6.25 = pāreja no kg uztura olbaltumvielām uz kg uztura N porcijām, kg barības proteīnu (kg N)⁻¹

10.33

N DAUDZUMS, KAS SAGLABĀJAS LIELLOPOS

$$N_{\text{retention}(T)} = \left[\frac{\text{Milk} \cdot \left(\frac{\text{Milk PR}\%}{100} \right)}{6.38} \right] + \left[\frac{\text{WG} \cdot \left[268 - \left(\frac{7.03 \cdot \text{NE}_g}{\text{WG}} \right) \right]}{\frac{1000}{6.25}} \right]$$

Kur:

$N_{\text{retention}(T)}$ = dienā uzkrātais N daudzums mājlopam kategorijā T, kg N animal⁻¹ day⁻¹

Milk = saražotais piens, kg no dzīvnieka-1 dienā-1 (tikai no piena govīm)

Milk PR% =procentuālais olbaltumvielu saturs pienā, ko aprēķina kā [1.9 + 0.4 • % Fat], kur %Fat ir pieņemts aptuveni 4% (tikai no piena govīm)

6.38 = pāreja no olbaltumvielām uz N pienu, kg olbaltumvielas (kg N)⁻¹

WG = svara pieaugums katrā mājlopa kategorijā, kg dienā⁻¹

268 un 7.03 = konstantes no vienādojumiem 3-8

NE_g = neto enerģija augšanai, skaitļota pēc mājlopa raksturojuma, balstās uz pašreizējo svaru, nobriedušo svaru, ķermeņa masas pieauguma ātrumu un IPCC konstantēm, MJ dienā⁻¹

1000 = pāriešana no gramiem uz kilogramiem, g kg⁻¹

6.25= pāreja no kg uztura olbaltumvielām uz kg uztura N porcijām, kg barības proteīnu (kg N)⁻¹

10.34

APSAIMNIEKOTO KŪTSMĒSLU PIEEJAMĀ N IZMANTOŠANA - PĀRVALDĪTAJĀM ZEMĒM, BARĪBAI, DEGVIELAI VAI BŪVNICĪBAS VAJADZĪBĀM

$$N_{\text{MMS}_{\text{Avb}}} = \sum_S \left\{ \sum_{(T)} \left[\frac{\left(N_{(T)} \cdot \text{Nex}_{(T)} \cdot \text{MS}_{(T,S)} \right) \cdot \left(1 - \frac{\text{Frac}_{\text{LossMS}}}{100} \right)}{\left[N_{(T)} \cdot \text{MS}_{(T,S)} \cdot N_{\text{beddingMS}} \right]} \right] + \right\}$$

Kur:

N_{MMS_Avb} = kopējā apsaimniekoto kūtsmēslu N izmantošana- pārvaldītajām zemēm, barībai, degvielai vai būvniecībai vajadzībām, kg N yr⁻¹

$N_{(T)}$ = mājlopu skaits no sugas/kategorijas T ganāmpulkā

$N_{ex(T)}$ = N vidējā izdalīšanās gadā uz mājlopu skaitu no sugas/kategorijas T ganāmpulkā, kg N animal⁻¹ yr⁻¹

$MS_{(T,S)}$ = daļa no gadā izdalītā kopējā slāpekļa, katrā mājlopu sugā/kategorijā T, kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmā S, visā ganāmpulkā, bezdimensionāls

$Frac_{LossMS}$ = kopējais apsaimniekoto kūtsmēslu radītais slāpeklis mājlopu kategorijā T, kas tiek zaudēti kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēmā S, %

$N_{beddingMS}$ = kopējais slāpekļa daudzums guļvietās (ja zināms organisko vielu – pakaišu patēriņš), kg N animal⁻¹ yr⁻¹

S = kūtsmēslu apsaimniekošanas sistēma

T = mājlopu suga/kategorija

**J. N₂O UN CITU CO₂ EKVIVALENTU EMISIJU
VIENĀDOJUMI PAR EMISIJĀM NO
APSAIMNIEKOTAJĀM AUGSNES**

11.1

TIEŠĀS N₂O EMISIJAS NO APSAIMNIEKOTĀS AUGSNES (1.PIEMĒRS)

$$N_2O_{Direct-N} = N_2O-N_{N_{inputs}} + N_2O-N_{OS} + N_2O-N_{PRP}$$

Kur:

$$N_2O-N_{N_{inputs}} = \left[\left[(F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM}) \cdot EF_1 \right] + \left[(F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM})_{FR} \cdot EF_{1FR} \right] \right]$$

$$N_2O-N_{OS} = \left[\left(F_{OS,CG,Temp} \cdot EF_{2CG,Temp} \right) + \left(F_{OS,CG,Trop} \cdot EF_{2CG,Trop} \right) + \left(F_{OS,F,Temp,NR} \cdot EF_{2F,Temp,NR} \right) + \left(F_{OS,F,Temp,NP} \cdot EF_{2F,Temp,NP} \right) + \left(F_{OS,F,Trop} \cdot EF_{2F,Trop} \right) \right]$$

$$N_2O-N_{PRP} = \left[\left(F_{PRP, CPP} \cdot EF_{3PRP, CPP} \right) + \left(F_{PRP, SO} \cdot EF_{3PRP, SO} \right) \right]$$

Kur:

$N_2O_{Direct-N}$ = gada tiešās saražotās N₂O–N emisijas no apsaimniekotās augsnes, kg N₂O–N yr⁻¹

$N_2O-N_{N_{inputs}}$ = gada tiešās N₂O–N emisijas no N ievades apsaimniekotajā augsnē, kg N₂O–N yr⁻¹

N_2O-N_{OS} = gada tiešās N₂O–N emisijas no apsaimniekotās organiskās augsnes, kg N₂O–N yr⁻¹

N_2O-N_{PRP} = gada tiešās N₂O–N emisijas no urīna un mēsliem ganību augsnē, kg N₂O–N yr⁻¹

F_{SN} = sintētisko mēslošanas līdzekļu N gada kopējais apjoms augsnē, kg N yr⁻¹

F_{ON} = gada kopējie kūtsmēsli, komposta, notekūdeņu dūņu un citu organisko N papildinājumi augsnē (Piezīme: Ja ieskaita notekūdeņu dūņas, kontrolpārbaude atkritumu sektorā, lai nodrošinātu, ka nenotiek dubultā N₂O emisiju skaitīšana no N daudzuma notekūdeņu dūņās, kg N yr⁻¹)

F_{CR} = gada kopējais N daudzums no kultūraugu atliekām (virs zemes un zem zemes), ieskaitot labību, kura mēsloja ar N, lopbarības/ganību atjaunošanu atgriežot N augsnē, kg N yr⁻¹

F_{SOM} = gada kopējais N minerālaugsnēs, kas mineralizējušās, organisko vielu samazināšanās rezultātā, kas rada izmaiņas zemes lietošanas un apsaimniekošanas veidā, kg N yr⁻¹

F_{OS} = gada apsaimniekotā/nosusinātā organiskās augsnes platība, ha (Piezīme: indeksi CG - aramzemes un ganības, F - meža zeme, Temp - mērenā josla, Trop - tropu josla, NR - uzturvielām bagāts un NP - uzturvielām nabadzīgs)

F_{PRP} = gada kopējais uzkrātais N daudzums no urīna un mēsliem, ko saražojuši ganību lopu - ganībās un aplokos, kg N yr⁻¹ (Piezīme: indeksi CPP - liellopi, mājtūni, cūkas un SO - aintas un citi dzīvnieki)

EF_1 = N₂O emisijas faktors no pievadītā N daudzuma, kg N₂O-N (kg N input)⁻¹

EF_{1FR} = N₂O emisijas faktors no pievadītā N daudzuma rīsiem, kg N₂O-N (kg N input)⁻¹

EF_2 = N₂O emisijas faktors apsaimniekotām/nosusinātām augsnēm, kg N₂O-N ha⁻¹ yr⁻¹; (Piezīme: indeksi CG - aramzemes un ganības, F - meža zeme, Temp - mērenā josla, Trop - tropu josla, NR - uzturvielām bagāts un NP - uzturvielām nabadzīgs)

EF_{3PRP} = N₂O emisijas no urīna un mēsliem, ko saražojuši ganību lopu - ganībās un aplokos, kg N₂O-N (kg N input)⁻¹; (Piezīme: indeksi CPP - liellopi, mājtūni, cūkas un SO - aintas un citi dzīvnieki)

11.2

TIEŠĀS N₂O EMISIJAS NO APSAIMNIEKOTĀS AUGSNES (2.PIEMĒRS)

$$N_2O_{Direct-N} = \sum_i (F_{SN} + F_{ON})_i \cdot EF_{1i} + (F_{CR} + F_{SOM}) \cdot EF_1 + N_2O-N_{OS} + N_2O-N_{PRP}$$

Kur:

EF_{1i} = izstrādātais N₂O emisijas faktors no sintētisko mēslošanas līdzekļu un organisko N lietošanu, saskaņā ar nosacījumiem, i (kg N₂O-N (kg N input)⁻¹);
 $i = 1, \dots, n$.

11.3

N NO ORGANISKĀ N, KAS NOVADĪTS AUGSNĒ (1.PIEMĒRS)

$$F_{ON} = F_{AM} + F_{SEW} + F_{COMP} + F_{OOA}$$

Kur:

F_{ON} = gada kopējais apjoms no organiskā mēslošanas līdzekļa N, ko lieto uz ganībām, kg N yr⁻¹

F_{AM} = gada kopējais N daudzums dzīvnieku mēslu uz augsnes, kg N yr⁻¹

F_{SEW} = gada kopējā N saturs notekūdeņos, (saskaņota ar atkritumu nozari, lai nodrošinātu, ka N netiek ieskaitīti divreiz) kas piemērots augsnei, kg N yr⁻¹

F_{COMP} = gada kopējais komposta N apjoms, kas paliek uz augsnes (nodrošina, ka kompostā N, kūtsmēslus neieskaita), kg N yr⁻¹

F_{OOA} = gada kopējais apjoms no citām organiskajām vielām, ko izmanto kā mēslojumu (pie, alus darītavu atkritumi, gvano, attīrīšanas iekārtu gala produkti u.t.t.), kg N yr⁻¹

11.4

N, KAS AR KŪTSMĒSLIEM NOVADĪTS AUGSNĒ (1.PIEMĒRS)

$$F_{AM} = N_{MMS_Avb} \cdot \left[1 - \left(Frac_{FEED} + Frac_{FUEL} + Frac_{CNST} \right) \right]$$

Kur:

F_{AM} = gada kopējais N, kas ar kūtsmēsliem novadīts augsnē, kg N yr⁻¹

N_{MMS_Avb} = kūtsmēslu pieejamais N daudzums, kas derīgs augsnei, lopbarībai, kurināšanai vai būvniecībai, kg N yr⁻¹ (sk. 10.34 vienādojumu, 10. nodaļā)

$Frac_{FEED}$ = daļa no apsaimniekotajiem kūtsmēsliem, ko izmanto lopbarībā

$Frac_{FUEL}$ = daļa no apsaimniekotajiem kūtsmēsliem, ko izmanto kā kurināmo

$Frac_{CNST}$ = daļa no apsaimniekotajiem kūtsmēsliem, ko izmanto būvniecībā

11.5

N URĪNĀ UN MĒSLOS, KO SARAŽOJUŠI GANĪBU LOPI – GANĪBĀS UN APLOKOS (1.PIEMĒRS)

$$F_{PRP} = \sum_T \left[\left(N_{(T)} \cdot Nex_{(T)} \right) \cdot MS_{(T,PRP)} \right]$$

Kur:

F_{PRP} = gada kopējais uzkrātais N daudzums no urīna un mēsliem, ko saražojuši ganību lopi – ganībās un aplokos, kg N yr⁻¹

$N_{(T)}$ = mājlopu skaits no sugas/kategorijas T ganāmpulkā (sk. 10. Nodaļa)

$Nex_{(T)}$ = N vidējā izdalīšanās gadā uz mājlopu skaitu no sugas/kategorijas T ganāmpulkā, kg N animal⁻¹ yr⁻¹ (sk.10.Nodaļu)

$MS_{(T,PRP)}$ = daļa no kopējā gada N izdalīšanās apjoma, katrā mājlopu sugas/kategorijas T , kas ir uzkrāts ganībās, zirgu aplokos, (skatīt 10 nodaļu)

11.6

N NO KŪLTŪRAUGU ATLIEKĀM UN LOPBARĪBAS/GANĪBU ATJAUNOŠANAS (1.PIEMĒRS)

$$F_{CR} = \sum_T \left\{ \left[\text{Crop}_{(T)} \cdot \left(\text{Area}_{(T)} - \text{Area}_{\text{burnt}(T)} \cdot C_f \right) \cdot \text{Frac}_{\text{Renew}(T)} \right] \cdot \left[R_{AG(T)} \cdot N_{AG(T)} \cdot \left(1 - \text{Frac}_{\text{Remove}(T)} \right) + R_{BG(T)} \cdot N_{BG(T)} \right] \right\}$$

Kur:

F_{CR} = gada kopējais N daudzums no kultūraugu atliekām (virs zemes un zem zemes), ieskaitot labību, kura mēsloja ar N, lopbarības/ganību atjaunošu atgriežot N augsnē, kg N yr⁻¹

$\text{Crop}_{(T)}$ = gada nokultais sausās ražas daudzums no labības T, kg d.m. ha⁻¹

$\text{Area}_{(T)}$ = gada kopējā nokultā platība, labībai T, ha yr⁻¹

$\text{Area}_{\text{burnt}(T)}$ = gada laikā izdegusi labības T platība, ha yr⁻¹

C_f = sadegšanas faktors (bezdimensionāls)

$\text{Frac}_{\text{Renew}(T)}$ = daļa no kopējās teritorijas, kurā gadu katru gadu atjauno labību T. Ganības ir jāatjauno vidēji ik pēc X gadiem, $\text{Frac}_{\text{Renew}} = 1/X$.

Viengadīgām kultūrām - $\text{Frac}_{\text{Renew}} = 1$

$R_{AG(T)}$ = attiecība starp virszemes sausnas atliekām ($\text{AG}_{DM(T)}$) un nokulto labību T ($\text{Crop}_{(T)}$), kg d.m. (kg d.m.)⁻¹,

$$= \text{AG}_{DM(T)} \cdot 1000 / \text{Crop}_{(T)} \quad (\text{AG}_{DM(T)})$$

$N_{AG(T)}$ = N saturs virszemes atliekās labības ražā T, kg N (kg d.m.)⁻¹,

$\text{Frac}_{\text{Remove}(T)}$ = attiecība starp virszemes atlieku un nokulto labību T, ko izmanto tādiem nolūkiem kā dzīvnieku barošanai, pakaišiem, būvniecībai, kg N (kg crop-N)⁻¹

$R_{BG(T)}$ = attiecība starp zem zemes atlieku un nokulto labību, kg d.m. (kg d.m.)⁻¹.
¹. (Ja nav pieejami dati par $R_{BG(T)}$, tad to aprēķina $R_{BG(T)} = [(\text{AG}_{DM(T)} \cdot 1000 + \text{Crop}_{(T)}) / \text{Crop}_{(T)}]$,.

$N_{BG(T)}$ = N saturs no zem zemes atliekām pēc labības T nokulšanas, kg N (kg d.m.)⁻¹,

T = kultūraugu vai lopbarības tips

11.7

SAUSĀS LABĪBAS RAŽAS KOREKCIJA NO ZINĀMĀS LABĪBAS RAŽAS

$$Crop_{(T)} = Yield\ Fresh_{(T)} \cdot DRY$$

Kur:

$Crop_{(T)}$ = nokultais sausās ražas daudzums no labības T , kg d.m. ha⁻¹

$Yield_Fresh_{(T)}$ = nokultais negatavā ražas apjoms labībai T , kg ha⁻¹

DRY = sausā ražas daļa no kopējās labības T daudzuma, kg d.m. (kg)⁻¹

11.7A

ALTERNATĪVĀ PIEEJA, LAI NOVĒRTETU F_{CR}

$$F_{CR} = \sum_T \left\{ \left[AG_{DM(T)} \cdot (Area_{(T)} - Area\ burnt_{(T)} \cdot CF) \cdot Frac_{Renew(T)} \right] \cdot \left[N_{AG(T)} \cdot (1 - Frac_{Remove(T)}) + R_{BG-BIO(T)} \cdot N_{BG(T)} \right] \right\}$$

Kur:

F_{CR} = gada kopējais N daudzums no kultūraugu atliekām (virs zemes un zem zemes), ieskaitot labību, kura mēsloja ar N, lopbarības/ganību atjaunošanu atgriežot N augsnē, kg N yr⁻¹

11.8

N MINERALIZĀCIJA MINERĀLAUGSNĒS, KĀ REZULTĀTA TIEŠS AUGSNES C ZUDUMS MAINĀS ZEMES LIETOJUMA VAI APSAIMNIEKOŠANAS VEIDS (1., 2.PIEMĒRS)

$$F_{SOM} = \sum_{LU} \left[\left(\Delta C_{Mineral, LU} \cdot \frac{1}{R} \right) \cdot 1000 \right]$$

Kur:

F_{SOM} = gada kopējais neto daudzums no N mineralizācijas minerālaugsnēs, kā rezultātā tiešs augsnes oglekļa zudums – mainās zemes lietojuma vai apsaimniekošanas veids, kg N

$\Delta C_{Mineral, LU}$ = gada vidējie oglekļa zudumi no augsnes katrā zemes lietojuma tipā (LU), tonnās C (Piezīme: 1.piemēram), $\Delta C_{mineral, LU}$ - ir viena vērtība visām zemes lietojuma un apsaimniekošanas sistēmām. Izmantojot 2.piemēru vērtība $\Delta C_{mineral, LU}$ tiks sadalītā pa atsevišķām zemes izmantošanas un/vai zemes pārvaldīšanas sistēmām

R = C:N attiecība par augsnes organisko vielu. Noklusētā vērtība - 15 (nenoteiktības vērtība 10 līdz 30), C:N attiecību (R) var izmantot gadījumos,

kas saistīta ar zemes maiņu no meža zemes, vai ganību uz aramzemi, ja nav konkrētu datu par platību. Noklusētā vērtība 10 (nenoteiktības vērtība no 8 līdz 15) var tikt izmantota gadījumos, kas saistīti ar vadības maiņu aramzemes platības kas paliek aramzeme C:N attiecība var mainīties laika gaitā, zemes lietojuma vai apsaimniekošanas praksē. Ja valstis veic dokumentu izmaiņas C:N attiecībā, tad dažādas vērtības var tikt izmantotas zemes lietojuma vai apsaimniekošanas praksē.

LU = zemes izmantošanas un / vai apsaimniekošanas sistēmas tips

11.9

N₂O NO ATMOSFĒRAS NOKRIŠNIEM DĒĻ IZTVAIKOJUŠĀ N DAUDZUMA NO APSAIMNIEKOTĀS AUGSNES (1.PIEMĒRS)

$$N_2O_{(ATD)}-N = [(F_{SN} \cdot Frac_{GASF}) + ((F_{ON} + F_{PRP}) \cdot Frac_{GASM})] \cdot EF_4$$

Kur:

$N_2O_{(ATD)}-N$ = gada kopējais saražotais N_2O-N no atmosfēras nokrišņu N iztvaikojušanas apsaimniekotajās augsnēs, $kg N_2O-N yr^{-1}$

F_{SN} = sintētisko mēslojumu N gada apjoms augsnē, $kg N yr^{-1}$

$Frac_{GASF}$ = daļa no sintētiskā mēslojuma N , kas iztvaiko kā NH_3 un NO_x , kg kā N iztvaikojušais (kg no N praktiskā)⁻¹

F_{ON} = gada kopējie kūtsmēslu, komposta, notekūdeņu dūņu un citu organisko N papildinājumi augsnē, $kg N yr^{-1}$

F_{PRP} = gada kopējais uzkrātais N daudzums no urīna un mēsliem, ko saražojuši ganību lopī – ganībās un aplokos, $kg N yr^{-1}$

$Frac_{GASM}$ = daļa no organiskā N mēslojuma (F_{ON}) un no urīna un mēsliem, ko saražojuši ganību lopī (F_{PRP}), kas izgaro kā NH_3 un NO_x , $kg N$ izgarojumi (kg no N lietojamā vai glabājamā)⁻¹

EF_4 = N_2O emisijas koeficients - slāpekļa emisijas no nokrišņiem, kas nonāk augsnē un ūdens virsmā, $kg N_2O-N (kg NH_3-N + NO_x-N iztvaikošana)^{-1}$; $EF_4 = 0.01 kg N_2O-N (kg NH_3-N + NO_x-N iztvaikošana)^{-1}$.

11.10

N₂O NO APSTRĀDĀTO ZEMJU IZSKALOTĀ N

$$N_2O_{(L)}-N = (F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} + F_{CR} + F_{SOM}) \cdot Frac_{LEACH-(H)} \cdot EF_5$$

Kur:

$N_2O_{(L)-N}$ = gada kopējais saražotais N_2O-N no noplūšanas un izskalošanās, no N mēslošanas un apsaimniekotajām zemēm, $kg N_2O-N yr^{-1}$

F_{SN} = sintētisko mēslojumu N gada apjoms augsnē, $kg N yr^{-1}$

F_{ON} = gada kopējie kūtsmēsli, komposta, notekūdeņu dūņu un citu organisko N papildinājumi augsnē, $kg N yr^{-1}$

F_{PRP} = gada kopējais uzkrātais N daudzums no urīna un mēsliem, $kg N yr^{-1}$
(11.5 vienādojums)

F_{CR} = gada kopējais N daudzums no kultūraugu atliekām (virs zemes un zem zemes), ieskaitot labību, kura mēsloja ar N, lopbarības/ganību atjaunošanu atgriežot N augsnē, reģionos, kur notiek noplūšana/izskalošanās, $kg N yr^{-1}$

F_{SOM} = gada kopējais N minerālaugsnēs, kas mineralizējušās, organisko vielu samazināšanās rezultātā, kas rada izmaiņas zemes lietošanas un apsaimniekošanas veidā reģionos, kur notiek noplūšana/izskalošanās, $kg N yr^{-1}$
(11.8 vienādojums)

$Frac_{LEACH-(H)}$ = daļa no pārvaldāmo zemju pievienotā/mineralizējušā N, kas tiek zaudēts noplūšanas/izskalošanās rezultātā, $kg N (kg N)^{-1}$

EF_5 = N_2O emisijas koeficients, no izskalošanās/noplūdušā N, $kg N_2O-N (kg N izskalošanās un notece)^{-1}$

11.11

N_2O NO ATMOSFĒRAS NOKRIŠĻIEM DĒĻ IZTVAIKOJUŠĀ N DAUDZUMA NO APSAIMNIEKOTĀS AUGSNES (2.PIEMĒRS)

$$N_2O_{(ATD)-N} = \left\{ \sum_i (F_{SN_i} \cdot Frac_{GASF_i}) + [(F_{ON} + F_{PRP}) \cdot Frac_{GASM}] \right\} \cdot EF_4$$

Kur:

$N_2O_{(ATD)-N}$ = gada kopējais saražotais N_2O-N no atmosfēras nokrišņu N iztvaikošanas apsaimniekotajās augsnēs, $kg N_2O-N yr^{-1}$

F_{SN_i} = sintētisko mēslojumu N gada apjoms augsnēs ar dažādiem nosacījumiem i , $kg N yr^{-1}$

$Frac_{GASF_i}$ = daļa no sintētiskā mēslojuma N, kas iztvaiko, kā NH_3 un NO_x pie dažādiem nosacījumiem i , $kg N iztvaikojušais (kg N)^{-1}$

F_{ON} = gada kopējie kūtsmēsli, komposta, notekūdeņu dūņu un citu organisko N papildinājumi augsnē reģionos, kur notiek noplūšana/izskalošanās, $kg N yr^{-1}$

F_{PRP} = gada kopējais uzkrātais N daudzums no urīna un mēsliem, ko saražojuši ganību lopi – ganībās un aplokos, $kg N yr^{-1}$

$Frac_{GASM}$ = daļa no organiskā N mēslojuma (F_{ON}) un no urīna un mēsliem, ko saražojuši ganību lopu (F_{PRP}), kas izgaro kā NH_3 un NO_x , kg N izgarojumi (kg no N lietojamā vai glabājamā)⁻¹

EF_4 = N_2O emisijas koeficients - slāpekļa emisijas no nokrišņiem, kas nonāk augsnē un ūdens virsmā, kg N_2O-N (kg NH_3-N + NO_x-N iztvaikošana)⁻¹; $EF_4 = 0.01$ kg N_2O-N (kg NH_3-N + NO_x-N iztvaikošana)⁻¹.

11.12

GADA CO₂ EMISIJA NO LIETOTĀ KAĻĶA

$$CO_2-C \text{ Emission} = (M_{Limestone} \cdot EF_{Limestone}) + (M_{Dolomite} \cdot EF_{Dolomite})$$

Kur:

$CO_2-C_{Emission}$ = gada C emisija no lietotā kaļķa, tonnās C yr⁻¹

M = gada kopējais apjoms no kalcija kaļķakmens ($CaCO_3$) vai dolomīta ($CaMg(CO_3)_2$), tonnās yr⁻¹

EF = emisijas koeficients, tonnās C (tonna no kaļķakmens vai dolomīta)⁻¹

11.13

GADA CO₂ EMISIJAS NO IZLIETOTĀS URĪNVIELAS

$$CO_2-C \text{ Emission} = M \cdot EF$$

Kur:

$CO_2-C_{Emission}$ = gada C emisija no lietotās urīnvielas, tonnās C yr⁻¹

M = gada kopējais apjoms no lietotā urīnvielu mēslojuma, tonnās urīns yr⁻¹

EF = emisijas faktors no tonnas C (tonnas urīna)⁻¹

K. VIENĀDOJUMI PAR KOKU SORTIMENTU

12.1

OGLEKĻA KRĀJUMA IZVĒRTĒJUMS, UN TĀ GADA IZMAIŅAS, NOCIRSTAJOS KOKOS ATTECĪGAJĀ TERITORIJĀ

Sākot ar $i = 1900$ un turpinot līdz pašreizējam gadam, aprēķina:

$$(A) \quad C(i+1) = e^{-k} \cdot C(i) + \left[\frac{1 - e^{-k}}{k} \right] \cdot Inflow(i)$$

$$(B) \quad \Delta C(i) = C(i+1) - C(i)$$

**Piezīme: Skaidrojums par izmantoto metodi vienādojumā 12.1 A, var atrast
Pingoud and Wagner (2006).**

Kur:

i = gads

$C(i)$ = oglekļa daudzums nocirstajos kokos gada i sākumā, Gg C

k = trūdēšanas konstante, dota 12.1 vienādojumā, yr^{-1} ($k = \ln(2) / \text{HL}$, kur HL ir pussabrukšanas robeža no nocirstajiem kokiem gadā. Pussabrukšanas robeža ir gadu skaits, kas nepieciešams, lai zaudētu vienu pusi no esošā materiāla daudzuma.)

$Inflow(i)$ = pieplūdums no koku sortimentiem gada i laikā, Gg C yr^{-1}

$\Delta C(i)$ = oglekļa krājas izmaiņas, no koku sortimentiem gada i laikā, Gg C yr^{-1}

12.2

SARAŽOTO PRODUKTU IZVĒRTĒJUMS NO KOKU SORTIMENTIEM, KAS RAS RAŽOTI VIETĒJAM PATĒRIŅAM

$$Inflow_{DC} = P + SFP_{IM} - SFP_{EX}$$

Kur:

$Inflow_{DC}$ = oglekļa gada patēriņš no papīra vai masīvkoka produktiem, kas ražoti no vietējo koku sortimenta, Gg C yr^{-1}

P = oglekļa daudzums masīvkoku un papīra produkcijā, kas ražoti vietējām vajadzībām, Gg C yr^{-1}

SFP_{IM} un SFP_{EX} = koka un papīra pusfabrikātu imports un eksports. Masīvkoki, ietver dēļus, paneļus, un citādi apstrādātus apaļkokus. Papīra produkti – papīrs un kartons, Gg C yr^{-1}