

Projectplan

Koolstofvastlegging in blijvend grasland op minerale gronden - FrieslandCampina



Gebaseerd op methodedocument:	Methode voor vaststelling van CO ₂ -vastlegging in de bodem – versie 005
Type project:	CO ₂ -vastlegging in de bodem op minerale gronden (zand, klei en löss) door toepassing van blijvend grasland
Indiener:	FrieslandCampina N.V.
Datum:	17 Juli 2024

Informatieblad

Projectnaam	Project Koolstofvastlegging op blijvend grasland FrieslandCampina
Project partij	FrieslandCampina Stationsplein 4, 3818 LE Amersfoort
Penvoerder	Ralph van der Meijs (FrieslandCampina)
SNK project-id	SNK-G-7
Datum indienen Projectplan	17/07/2024
Datum start Project	01/01/2024
Validator	Stephen Jonker
Validatiedatum	17/07/2024
Versie methodedocument	SNK-CO2-vastlegging in de bodem-005 (versie 05-04-2024) (https://nationaleco2markt.nl/wp-content/uploads/2024/04/050424_Methodedocument-blijvend-grasland-1.pdf)
Projectlocatie	Nederland
Looptijd Project	10 jaar (2024-2033)
Verwachte Project CO₂-emissie-reductie	Jaarlijks: 1.755 ton Totaal: 17.550 ton (totaal in looptijd project)

Inhoud

Informatieblad	2
1. Inleiding	4
1.1. Aanleiding	4
1.2. Aanleiding FrieslandCampina	4
2. Definities	5
3. Beschrijving projecttype	7
3.1. Toelichting projecttype	7
3.2. Deelnemende bedrijven	7
3.3. Perceelgegevens van deelnemende bedrijven	7
4. Additionaliteit van de emissiereductie	8
5. Bepaling van de projectgrens	9
5.1. Ruimtelijke begrenzing	9
5.2. projectperiode	9
5.3. Emissies	9
6. Vaststelling van de project baseline	10
6.1. Baseline	10
6.2. Bemonstering	10
6.3. Perceeleigenschappen	11
6.4. Analyse van bodemonsters	11
6.5. Berekening C-voorraad	11
6.6. RothC-modellering	11
7. Bepaling van de projectemissies	12
8. Bepaling van de emissiereductie door het project	13
8.1. Bepaling van CO2 vastlegging	13
8.2. Projectvastlegging in ton CO2	13
9. Plan voor monitoring van de projectvoortgang en emissiereductie	14
9.1. Proces van monitoring en uitgifte certificaten	14
9.2. Nulmeting jaar 0	14
9.3. Jaarlijkse voortgang jaar 1 t/m jaar 10	14
9.4. Tussenmeting jaar 5	15
9.5. Eindmeting jaar 10	15
9.6. Samenvatting van monitoringsproces	15
10. Risico analyse en mitigatiestrategie	16
Literatuur	17
Bijlage 1 – CO2 vastlegging bij deelnemende bedrijven	18

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Als reactie op de overeengekomen doelen van het Parijs Akkoord heeft de Nederlandse regering een nationale klimaatdoelstelling geformuleerd van 49% minder CO₂-uitstoot (inclusief andere broeikasgassen) in 2030 ten opzichte van 1990. Deze doelstelling vraagt ook een bijdrage van de landbouwsector, aangezien deze sector voor ongeveer 10% bijdraagt aan de totale broeikasgasuitstoot in Nederland (Ruysenaars, et al., 2020)¹. In het Klimaatakkoord is voor landbouw en landgebruik een emissiereductie-doelstelling van 3,5-6,0 Mton CO₂ afgesproken. Ook koolstofvastlegging in landbouwbodems moet bij gaan dragen met een doelstelling van 0,4-0,6 Mton CO₂ per jaar in 2030. Dat komt erop neer dat gemiddeld op elke hectare (ha) minerale landbouwgrond per jaar de organische stofvoorraad met 150 tot 250 kg moet toenemen.

In het Klimaatakkoord is aangegeven dat deze CO₂-vastlegging moet worden bereikt via pilots, kennisverspreiding, technische innovatie en opleiding adviseurs. Het wordt onwaarschijnlijk geacht dat grondgebruikers zonder extra prikkel deze maatregelen vrijwillig nemen. Voor specifieke CO₂-vastlegging in projecten is geen financiering begroot. Op het punt van voorkomen van broeikasgasemissies uit veen-weides wordt al aangegeven dat de Nationale Koolstofmarkt daar een rol in kan spelen omdat daarvoor reeds een methodedocument is vastgesteld. Voorliggend projectplan is gericht op koolstofvastlegging in minerale landbouwbodems.

Ook de Europese Commissie werkt in het kader van de Europese Green Deal aan de voorbereiding van een (financiële) stimulering voor koolstofvastlegging zoals beschreven in de 'Farm to Fork' strategie. Naast stimulering via het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) kijkt men ook naar publieke en private initiatieven voor carbon credits. Robuuste regels voor certificering zijn hiervoor een eerste belangrijke stap.

1.2. Aanleiding FrieslandCampina

Koninklijke FrieslandCampina N.V. – hierna te vernoemen 'FrieslandCampina' – is een Nederlandse zuivelcoöperatie met in het eerste halfjaar van 2023 een melkstroom van 4.8 miljard kilogram naar diens productielocaties (FrieslandCampina, 2023)². Als de grootste zuivelcoöperatie van Nederland erkent FrieslandCampina de noodzaak om actie te ondernemen op klimaat- en overige verduurzamingsopgaves en zo ook actief bij te dragen aan de bovengenoemde klimaatdoelstellingen vanuit de Nederlandse overheid.

FrieslandCampina heeft in dit kader haar doelstellingen toegespitst en onderverdeeld in de onderwerpen klimaat, biodiversiteit en diergezondheid- en welzijn. Koolstofvastlegging in de bodem doormiddel van blijvend grasland kan daarbij significant bijdragen aan zowel het onderwerp klimaat als het onderwerp 'biodiversiteit'

¹ <https://www.rivm.nl/publicaties/greenhouse-gas-emissions-in-netherlands-1990-2018-national-inventory-report-2020>

² <https://www.frieslandcampina.com/uploads/sites/3/2023/07/Halfjaarbericht-2023-Koninklijke-FrieslandCampina-NV.pdf>

2. Definities

Percelen

Met ‘percelen’ worden percelen bedoeld zoals deze zijn aangemeld door het bedrijf bij de gecombineerde opgave. De gecombineerde opgave is de jaarlijkse opgave door agrarische bedrijven die als basis dient voor o.a. de mestwetgeving. Conform het protocol voor de bemonstering van de bodem voor de fosfaat-toestand, mag een perceel een maximale omvang hebben van vijf hectare voor één representatief meng-monster. Grotere percelen zijn in dit project opgesplitst in kleinere percelen met een omvang van ten hoogste vijf hectare. Aan elkaar grenzende percelen mogen worden samengevoegd tot een totale omvang van ten hoogste vijf hectare.

Minerale gronden

Minerale gronden zijn bodems met maximaal 20% organische stof en zonder veenlaag binnen 80 cm diepte. Minerale gronden omvatten dus de zand-, klei- en lössbodems. Percelen die niet aan de voorwaarde voor minerale gronden voldoen (>20% organisch stof) kunnen niet meegenomen worden in de berekening van koolstofvastlegging a.g.v. het project. Deze percelen mogen wel mee worden genomen in het totaal areaal van het deelnemend bedrijf, zie definitie “50%-Eis”.

Blijvend grasland

- Het niet scheuren van grasland voor minimaal 10 jaar. Ook in het kalenderjaar voorafgaand aan het eerste projectjaar mag het grasland dat meedoet in het project en het jaar daarvoor blijvend grasland was (volgens de definitie van RVO), niet zijn gescheurd. Dit wordt gecontroleerd met behulp van de Groenmonitor tool (GroenMonitor.nl).

- Blijvend grasland is grond met een overheersend natuurlijke of ingezaaide vegetatie van grassen of andere kruidachtige voedergewassen. Overheersend betekent dat de vegetatie voor minimaal 50% bestaat uit grassen of andere kruidachtige voedergewassen. Pitrus, riet en heide worden niet gezien als kruidachtig voedergewas.

- In het kader van de wettelijke regelgeving moet de grond minimaal 5 jaar niet in de vruchtwisseling worden opgenomen (RVO, 2019). In het kader van dit methodedocument geldt hiervoor een periode van minimaal 10 jaar vanaf het eerste jaar waarvoor SNK certificaten verstrekt.

- Voor percelen die geclassificeerd zijn als blijvend grasland geldt een ploegverbod. Wel is er ruimte voor lichte grondbewerking om doorzaaien mogelijk te maken. Daarnaast is er een verbod voor bewerkingen en handelingen die de grasmatten vernietigen (zoals frezen, spitten en doodspuiten), omdat de effecten van dergelijke bewerkingen nagenoeg gelijk zijn aan de effecten van ploegen. Het methodedocument sluit op dit vlak aan bij de eisen voor Natura 2000 gebieden (Korevaar, 2016) en gaat dus verder dan de definitie die RVO voor blijvend grasland hanteert.

50%-Eis

minimaal 50% van het areaal op bedrijfsniveau ($t=0$) doet mee in het project (het overige areaal kan in rotatie als gras- en bouwland worden gebruikt). Controle of de projectpercelen daadwerkelijk het gehele jaar met gras bedekt waren, vindt plaats met de Groenmonitor. Voor vaststelling van dit minimumpercentage kan een projectdeelnemer data uit de gecombineerde opgave (basisregistratie percelen, BRP) gebruiken, maar hier ook van afwijken als deelnemer kan aantonen dat gebruik afwijkt van de gegevens in de BRP. De regel van minimaal 50% geldt in jaar $t=0$. Als in de loop van het project hiervan wordt afgeweken, bijvoorbeeld doordat percelen worden aangekocht, heeft dat geen gevolgen voor het project. Let wel: nieuwe percelen toevoegen aan het project kan sowieso niet lopende het project, omdat metingen in jaar 0 en blijvend grasland vanaf jaar 0 hiervoor vereisten zijn.

Percelen die niet aan de voorwaarde voor minerale gronden voldoen ($< 20\%$ organisch stof) en daardoor niet kunnen worden meegenomen in de berekening van koolstofvastlegging door het project, mogen wel worden meegeteld bij de berekening bij elk deelnemend bedrijf of het deel blijvend grasland meer dan 50% van het bedrijfsareaal beslaat op $t=0$. De deelnemende percelen worden geregistreerd.

Organische stof in de bodem

Organische stof (OS) in de bodem bestaat uit organisch materiaal van plantenresten en resten van bodemfauna. Organische stof heeft vele belangrijke functies in de bodem en heeft belangrijke invloed op de bodemvruchtbaarheid. Het verbetert de structuur, bevordert de bewerkbaarheid en verhoogt het vochtvasthoudend vermogen van de grond. Organische stof bestaat voor ongeveer de helft uit koolstof (C), maar de variatie is groot en ligt tussen de 30% en 70%. Organische stof wordt als term vaak in de praktijk gebruikt, terwijl voor klimaatmitigatie gesproken wordt over veranderingen van de hoeveelheid bodem organische koolstofvoorraad. In dit document worden beide termen gebruikt. Voor metingen heeft een meting van het organisch C gehalte de voorkeur, maar als deze niet beschikbaar is kan ook het OS gehalte gebruikt worden.

Bedrijf

Agrarisch bedrijf met grondgebonden landbouw waarbij het bedrijfsareaal wordt bepaald door alle percelen zoals aangemeld in de gecombineerde opgave in projectjaar nul. Tijdens de projectduur kan het project niet uitgebreid worden met additionele bedrijven.

3. Beschrijving projecttype

3.1. Toelichting projecttype

Dit projectplan beschrijft het projecttype waarbij CO₂ wordt vastgelegd in minerale landbouwgronden van klei, zand en löss door het toepassen van blijvend grasland bij deelnemende leden-melkveehouders van FrieslandCampina. Er wordt gebruik gemaakt van een analytisch, wetenschappelijk beoordeeld model om de verandering in de organische bodemkoolstofvoorraad op 30cm diepte te berekenen. Binnen de context van dit project wordt bodemkoolstofbeheer toegepast op percelen waar tot voor aanvang nog geen koolstofbeheer plaats vond, en waarvan wordt aangenomen dat het bodemkoolstofgehalte gelijk zou zijn gebleven of zou zijn afgenomen zonder toepassing van dit project (zie baseline, sub-hoofdstuk 6.1.).

3.2. Deelnemende bedrijven

Aan dit project nemen 20 leden melkveebedrijven van FrieslandCampina deel met in totaal 256 percelen met een totaal oppervlakte van 779 hectare. Onderstaande tabel 1 geeft een (geanonimiseerd-) overzicht van de deelnemende bedrijven met daarbij per bedrijf gegevens over het totaal- en deelnemend bedrijfsareaal, evenals de verwachte CO₂ vastlegging per bedrijf in dit project. Zie hiervoor ook bijlage 1.

Tabel 1: (Geanonimiseerd-) overzicht van deelnemende bedrijven met deelnemend areaal, totaal bedrijfsareaal en percentage deelnemend areaal. Zie ook bijlage 1.

Lt.	Totaal bedrijfsareaal in Ha	Deelnemend areaal in Ha	Deelnemend areaal in % van totaal bedrijfsareaal	CO ₂ vastlegging in ton/ha/jaar op deelnemend areaal	Totale CO ₂ vastlegging in ton/jaar
A	48,39	33,05	68%	2,83	93,4
B	51,00	40,83	80%	1,31	53,4
C	63,82	48,64	76%	2,41	117,0
D	73,00	40,28	55%	1,04	41,8
E	84,00	56,91	68%	1,61	91,8
F	69,30	37,57	54%	4,00	150,4
G	14,50	7,35	51%	1,31	9,6
H	71,00	58,38	82%	2,92	170,5
I	55,00	37,19	68%	2,80	104,1
J	114,00	57,03	50%	2,48	141,3
K	61,00	37,53	62%	2,90	108,8
L	46,00	39,15	85%	1,07	42,0
M	42,00	22,05	53%	0,42	9,2
N	36,00	31,66	88%	3,16	100,0
O	67,00	36,65	55%	2,72	99,7
P	63,00	44,79	71%	0,60	26,8
Q	51,15	27,64	54%	2,32	64,1
R	34,00	33,60	99%	2,83	95,1
S	51,00	42,86	84%	2,22	94,9
T	75,00	46,31	62%	3,03	140,4
Totaal	1170	779	-	2,20	1755

3.3. Perceelgegevens van deelnemende bedrijven

De bijlagen met perceel-specifieke overzichten van deelnemende bedrijven zijn uit dit document onthouden wegens privacygevoelige informatie.

4. Additionaliteit van de emissiereductie

Om te voldoen aan de additionaliteit van de emissiereductie dient er te worden voldaan aan onderstaande voorwaarden. Op het moment van indiening van dit projectplan bij SNK:

- Bestaat er in Nederland en EU nog geen verplichting om koolstof in de bodem vast te leggen, noch bestaat er een subsidieregeling voor;
- Is er op bedrijfsniveau geen wettelijke plicht om blijvend grasland ook in stand te houden.
- “Is de afgelopen 20 jaar het gemiddelde OS-gehalte van minerale landbouwbodems niet significant veranderd” (van Tol-Leenders, et al., 2019)³;
- Is een vrijwillige toepassing met als doel koolstofvastlegging daarom additioneel.

Binnen Natura 2000-gebieden is er aanvullende wetgeving dat blijvend grasland niet mag worden gescheurd of vernietigd. Binnen dit projectplan vallen geen gebieden die liggen in Natura 2000-gebieden. Alle deelnemers aan betreffend project hebben schriftelijk aan het projectteam bevestigd dat deelnemende percelen niet in Natura 2000-gebieden liggen.

³ <https://edepot.wur.nl/509781>

5. Bepaling van de projectgrens

5.1. Ruimtelijke begrenzing

De fysieke grenzen waarbinnen de koolstofvastlegging wordt bepaald betreft alle aan het project deelnemende percelen waarop de maatregel koolstofvastlegging plaatsvindt op een bemonsteringsdiepte van 30cm. In de IPCC-richtlijnen en de Nederlandse emissierapportage wordt gerekend met een bodemdiepte van 30 cm. Voor dit projecttype is C-vastlegging in grasland tot een diepte van 30 cm gemodelleerd

Alle deelnemende bedrijven zijn Nederlandse leden-melkveebedrijven welke melk leveren aan FrieslandCampina. Door alle deelnemers is bevestigd dat aan het project deelnemende percelen ofwel in eigendom zijn, ofwel dat deze percelen in pacht of onder huur zijn voor een langere periode dan de duur van dit project (10 jaar). Dit is middels digitale gesprekken met deelnemers besproken en gecontroleerd. Daarbij is door deelnemers middels een intentieverklaring de intentie vastgelegd voor het continueren / verlengen van de genomen maatregelen na afloop van dit project.

5.2. projectperiode

in het kalenderjaar voorafgaand aan het eerste projectjaar mag het grasland op deelnemende percelen – en het voorgaande jaar blijvend grasland was – niet zijn gescheurd. De startdatum van dit project is 1 Januari 2024. Door deelname aan het project koolstofvastlegging verplichten deelnemende bedrijven zich tot het in stand houden van blijvend grasland op deelnemende percelen gedurende de looptijd van dit project (10 jaar). Er worden geen certificaten toegekend voor reeds vastgelegde bodem-C in percelen met blijvend grasland voor aanvang van dit project.

De hoeveelheid in de bodem aanwezige C wordt gemeten bij aanvang van het project en na 10 jaar (eindsituatie). De waarde in de nul situatie (baseline) van alle deelnemers in het project wordt gebruikt als input voor de modelberekening. Vergelijking van de na 10 jaar gemeten hoeveelheid met de uitgangssituatie, levert de gemeten hoeveelheid totaal vastgelegde CO₂.

5.3. Emissies

Emissies uit het verbranden van fossiele brandstoffen worden in dit document niet meegerekend (conservatieve benadering). Emissies uit het toepassen van bemesting (CO₂, N₂O) worden niet verder meegenomen dan de mate waarin deze emissies in de RothC-model berekeningen binnen de BodemCoolstof tool zijn verwerkt (conservatieve benadering). Zie sub-hoofdstuk 6.6 voor verdere toelichting op het RothC-model. De mestwetgeving (derogatie-afbouw) geldt hierin als leidend. Gezien de beperkte data en grote onzekerheid in N₂O emissies zijn mogelijke emissiereducties niet meegenomen. Het uitsluiten van deze emissiebronnen draagt bij aan een conservatieve benadering van de GHG impact van het project. Dit is conform SNK methodiek toegestaan.

Alle deelnemende conventionele bedrijven hebben bevestigd zich te houden aan de EU derogatiewetgeving betreffende de afbouw van het toedienen van stikstof uit dierlijke mest op de deelnemende percelen. Om die reden is het verminderde dierlijke mestgebruik verwerkt in de scenario's van de deelnemende percelen in de BodemCoolstof tool om de CO₂ vastlegging te berekenen. Toekomstige veranderingen in de derogatiewetgeving worden doorgevoerd wanneer dit van toepassing is.

Derogatie is niet van toepassing op deelnemende biologische bedrijven wegens het uitsluiten van additionele dierlijke bemesting. Om die reden is bij biologische deelnemers geen derogatie afbouw verwerkt in de scenario's in de BodemCoolstof tool.

6. Vaststelling van de project baseline

6.1. Baseline

Dit project hanteert voor de baseline een nulmeting in december 2023 / januari 2024. Voor drie bedrijven uit tabel 1 zijn de bodemmonsters reeds in begin 2023 op 30cm genomen wegens een potentie analyse. Middels satellietdata uit de Groenmonitor tool is aangetoond dat deze bedrijven diens deelnemende percelen in 2023 niet hebben gescheurd of geploegd. Het SNK bestuur heeft ermee ingestemd dat de bodemmonsters van deze 3 bedrijven uit begin 2023 mogen meedoen in dit project. Alle overige deelnemende bedrijven uit zijn in december 2023 / januari 2024 door Eurofins – een geaccrediteerd onafhankelijk bureau – bemonsterd.

De uitkomsten van bovenstaande bemonsteringen en de meegenomen bemonsteringen van begin 2023 voor aangegeven bedrijven worden vastgesteld als baseline voor dit project (jaar 0). De project baseline is vergelijkbaar met de gangbare praktijk wanneer geen interventie plaats zou vinden. Dit is gereflecteerd in de bodemmonsters welke in jaar 0 zijn genomen. De waarde hieruit is de baseline waarmee de tussenmeting in jaar 5 en de eindmeting in jaar 10 worden vergeleken. In jaar 5 en jaar 10 zal volgens dezelfde methodiek- en in hetzelfde seizoen als in jaar 0 bemonsterd worden om een optimale representativiteit te borgen.

Omdat de in bodem vast te leggen hoeveelheid C uit CO₂ gering is ten opzichte van de reeds aanwezige C, is het meten van de in de projectperiode vastgelegde hoeveelheid C onnauwkeurig. Daarom wordt het beschikbaar komen van certificaten gebaseerd op de modelberekening. Desalniettemin is het belangrijk om daadwerkelijk te meten op de deelnemende percelen. Daarbij wordt een ruime marge toegestaan tussen berekende en gemeten hoeveelheden. Een maximale afwijking van 50% op het doelresultaat op projectniveau neemt deze potentiële onnauwkeurigheid redelijkerwijs in acht, en wordt hiermee ingeschat als een reële voorwaarde om te hanteren.

6.2. Bemonstering

Om het bodem-C gehalte te meten, worden bodemmonsters per deelnemend perceel gestoken op 30cm diepte. Per perceel worden minimaal 40 deelmonsters gestoken, welke worden samengevoegd tot één te analyseren bodemmonster om heterogeniteit te borgen. Deze heterogeniteit geeft al aan dat er sprake is van een hoeveelheid koolstof in de bodem met een bandbreedte. Deze heterogeniteit kan afhangen van natuurlijke verschillen, zoals processen die het landschap bepalen (geomorfologie, zoals kreekruigen, veenlagen, rivierlandschappen etc.), maar ook van verschillen die op het land door management ontstaan (bijvoorbeeld: kopakkers, stukken land die door de tijd bij andere gewaspercelen ingedeeld raken, verschillen in bemesting, etc.). De locaties van de deelmonsters worden volgens het 'Protocol fosfaatdifferentiatie' op GPS in jaar 0 vastgelegd, waarmee tijdens de opvolgende bemonsteringen in jaar 5 en jaar 10 op dezelfde locaties kan worden gestoken. Alle bodemmonsters worden gestoken en geanalyseerd door Eurofins, een geaccrediteerde organisatie volgens de Raad van Accreditatie. Bemonstering in jaar 5 en jaar 10 gebeurt in hetzelfde seizoen als metingen in jaar 0.

6.3. Perceeleigenschappen

Conform het protocol voor de bemonstering van de bodem ter bepaling van het PAL-getal en het Pw getal, mag een perceel een maximale omvang hebben van 5 hectare (ha) voor één representatief bodemonmonster. Deelnemende percelen met een omvang groter dan 5 ha zijn opgesplitst in kleinere percelen tot deze een individuele omvang kleiner dan 5 ha beslaan. Waar mogelijk zijn aan elkaar grenzende percelen met samengevoegd tot een totale omvang van maximaal 5 ha.

6.4. Analyse van bodemonsters

Er zijn verschillende methoden die worden gebruikt om de hoeveelheid organische stof of koolstof in de bodem te meten. In dit project wordt gebruik gemaakt van de methode 'Nabij InfraRood Spectroscopie' (NIRS)-methode. Deze – relatief nieuwe – meetmethode, waarbij via spectroscopie het OS- of C-gehalte indirect wordt afgeleid, wordt tegenwoordig als standaard methode gehanteerd door Eurofins voor bodemonsteranalyses in de landbouwpraktijk. Het OS gehalte uit deze monsteranalyses wordt binnen dit project gebruikt als input voor de modelberekeningen voor de verwachte koolstofvastlegging. Bij het gebruik van OS gehalten wordt vermenigvuldigd met factor 0,54 om het OC gehalte te berekenen. Deze factor 0,54 is de gemiddelde OC-OS-ratio, gebaseerd op de metingen in CC-NL (van Tol-Leenders, et al., 2019).

6.5. Berekening C-voorraad

De gemeten C-gehaltenes worden omgerekend naar C-voorraad op basis van de volgende formule:

C-voorraad bodem (in ton C/ha) = dichtheid (in kg/dm³) x bodemdpte (in m) x 10000 x C-gehalte (in kg/kg)

De dichtheid wordt als volgt berekend op basis van formules van Wösten (2001) voor kleigronden en Hoekstra en Poelman (1982) voor zandgronden (gehalte is uitgedrukt in procenten):

Dichtheid klei = $1 / (0.6117 + (0.003601 * \text{kleigehalte}) + (0.002172 * \text{OS-gehalte}^2) + (0.01715 * \ln(\text{OS-gehalte})))$

Dichtheid zand = $1 / (0.667 + (0.021 * \text{OS-gehalte}))$

6.6. RothC-modellering

Voor de berekening van koolstofvastlegging binnen dit project wordt een perceel-specifieke modelberekening toegepast op basis van het RothC-model. Dit beproefde- en erkende model is verkozen om de volgende redenen:

- Het model wordt wereldwijd toegepast en is goed beschreven in wetenschappelijke publicaties (o.a. Coleman et al., 1997; Smith et al., 1997; Byrne and Kiely, 2009);
- Het model is relatief simpel en vereist een beperkte set aan invoer data;
- Er is ervaring met het toepassen van het model in Nederland, zoals beschreven in Conijn en Lesschen (2016) voor toepassing op nationale schaal en Lesschen et al. (2020) voor toepassing op bedrijfsniveau voor de melkveehouderij;
- Het is de bedoeling om dit model ook te gebruiken voor de nationale emissieregistratie voor het berekenen van C vastlegging in landbouwgronden;
- RothC is ook het model dat gebruikt gaat worden voor het bepalen van de nationale potentie van C vastlegging door het FAO Global Soil Partnership en in het VCS-methodiek wordt ook naar RothC gerefereerd.

Het RothC model houdt rekening met de effecten van bodemtype, temperatuur, vochtgehalte en bodembedekking op de afbraak van organische koolstof.

7. Bepaling van de projectemissies

De op het RothC-model gebaseerde modelberekening is via een online praktijktool (BodemCoolstof) beschikbaar op het platform FarmMaps. De tool berekend wat de verandering in koolstofvoorraad in de bodem per ha en per jaar wordt voor blijvend grasland. Op basis van de analyseresultaten van genomen bodemmonsters in jaar 0 zijn bodemgegevens van deelnemende percelen (OS-gehalte in % en kleigehalte in %) vastgesteld. Op basis van deze bodemgegevens, het huidige landgebruik en de toegediende hoeveelheid organische meststoffen berekend het model de hoeveelheid C die in de bodem wordt vastgelegd. Verder houdt het model voor de afbraak van C in de bodem rekening met klimaatinvloeden zoals neerslag, temperatuur en verdamping. Het model houdt tevens indirect rekening met de leeftijd van het grasland, aangezien bij langjarig grasland het koolstofgehalte in de bodem hoger zal zijn, en daardoor de potentie voor additionele C-vastlegging kleiner is.

Daarnaast wordt het bemonsteringsjaar vastgesteld en is de bemestingssituatie – inclusief derogatie afbouw waar relevant – vastgesteld op basis van een inschatting van het mestbeleid voor de komende 10 jaar. Deze input is vervolgens in de BodemCoolstof tool doorgerekend naar een 10-jarig scenario per perceel, waarbij de potentiële C-vastlegging en de C-balans per jaar wordt berekend.

8. Bepaling van de emissiereductie door het project

8.1. Bepaling van CO₂ vastlegging

De netto vastgelegde CO₂ wordt bepaald uit het verschil tussen bodem C-voorraad gemeten tijdens de nulmeting (jaar 0) en de gemeten/berekende bodem C-voorraad bij aanhouden van blijvend grasland na 10 jaar. De jaarlijkse CO₂ vastlegging per perceel kan dan als volgt worden berekend:

$$\text{CO}_2\text{ vastlegging} = 44/12 * ((\text{C_voorraad}_{\text{jaar0}} - \text{C_voorraad}_{\text{jaar10}})/10) * \text{areaal}$$

Waarbij de volgende parameters zijn gebruikt:

- CO₂_vastlegging = CO₂ vastlegging in ton CO₂/ha/jaar
- 44/12 is de factor voor omrekening van C naar CO₂.
- C_voorraad = koolstofvoorraad in de bodem (voor de laag 0-30 cm) in ton C/ha

De berekening kan ook in termen van CO₂ emissies worden gedaan met de volgende formule:

$$\text{CO}_2\text{ vastlegging} = 44/12 * ((\text{C_balans}_{\text{project}}) - (\text{C_balans}_{\text{baseline}})) * \text{areaal}$$

C_balans is uitgedrukt in ton C/ha/jaar. Zoals in hoofdstuk 6 is beschreven, wordt de baseline emissie/vastlegging op nul gezet. De netto vastlegging is dan ook gelijk aan de berekende jaarlijkse toename van de C-voorraad.

Vastlegging van CO₂ in deelnemende percelen zijn opgenomen in tabel 1.

8.2. Projectvastlegging in ton CO₂

De totale vastlegging in CO₂ van het project is de som van de vastlegging van alle individuele percelen gedurende de projectperiode (10 jaar). Dit betekent een totale gemodelleerde vastlegging van 17.550 ton CO₂. Dit verhoudt zich tot een jaarlijkse vastlegging van 1.755 ton CO₂ in.

9. Plan voor monitoring van de projectvoortgang en emissiereductie

9.1. Proces van monitoring en uitgifte certificaten

Dit hoofdstuk beschrijft het proces van de voorgeschreven monitoring en de uitgifte van CO₂-certificaten tijdens de monitoringperiode, evenals de gebruikte parameters voor monitoring.

9.2. Nulmeting jaar 0

Uitkering van certificaten vindt plaats op basis van het model en de voorwaarden dat op t=0 minimaal 50% van het areaal op bedrijfsniveau meedoet in het project (het overige areaal kan in rotatie als gras- en bouwland worden gebruikt). Voor vaststelling van dit minimumpercentage kan een projectdeelnemer data uit de gecombineerde opgave (basisregistratie percelen, BRP) gebruiken, maar hier ook van afwijken als deelnemer kan aantonen dat gebruik afwijkt van de gegevens in de BRP. De regel van minimaal 50% geldt in jaar t=0. Als in de loop van het project hiervan wordt afgeweken, bijvoorbeeld doordat percelen worden aangekocht, heeft dat geen gevolgen voor het project. Nieuwe percelen toevoegen aan het project kan niet tijdens een lopend project.

Alle deelnemende percelen worden volgens protocol bemonsterd om het C-gehalte te bepalen. Aan de hand van het C-gehalte en het kleigehalte van de bodem wordt de voorraad bodemkoolstof in de bovenste 30 cm berekend. Per perceel wordt modelmatig een inschatting gemaakt van de effecten van de maatregel blijvend grasland. Het projectdoel totaal wordt berekend als de som van de netto vastlegging in alle aan het project deelnemende percelen.

9.3. Jaarlijkse voortgang jaar 1 t/m jaar 10

Na definitie van de baseline vindt jaarlijks een controle van elk deelnemend perceel plaats of voldaan wordt aan de gestelde eisen. Via de Groenmonitor tool kan worden vastgesteld of op alle percelen daadwerkelijk het gehele jaar blijvend grasland aanwezig is geweest middels satellietdata van de 'Normalized Difference Vegetation Index' (NDVI). In het systeem worden alle percelen geselecteerd en per perceel wordt een overzicht van de bedekking in het afgelopen jaar weergegeven. Als uit de Groenmonitor database blijkt dat een perceel meer dan 2 weken een NDVI waarde lager dan 0,35 scoort, dan lijkt geen sprake meer van een gesloten gewas en voldoet het perceel mogelijk niet meer aan de eisen voor blijvend grasland. In die situatie zal binnen een maand een onafhankelijke fysieke controle van het betreffende perceel plaats vinden. Als er voor een bepaald perceel niet aan de eisen is voldaan, maakt het perceel geen deel meer uit van het project en worden de reeds uitgekeerde maar niet geverifieerde certificaten ingetrokken. Ook de uitkering van de resterende 50% na jaar 10 komt voor dit perceel te vervallen. FrieslandCampina neemt hierin de verantwoordelijkheid voor controle via Groenmonitor, alsmede het communiceren van jaarlijkse controleresultaten, eventuele afwijkingen richting deelnemer en SNK en sturing op/uitvoering van fysieke controles bij afwijkingen.

Op projectniveau wordt voor het project als totaal de gemeten bodem-C toename bepaald. Deze gemeten bodem-C toename wordt vergeleken met het project totaal, zoals vastgesteld in jaar 0 op basis van het geschetste scenario uit de BodemCoolstof tool. Dit projectdoel wordt zo nodig gecorrigeerd voor percelen welke gedurende de project periode niet conform scenario bodem-C opnemen.

Wanneer gedurende de volledige projectperiode aan alle eisen wordt voldaan, dan wordt in totaal 10 maal 5% van de certificaten (50% totaal) uitgekeerd. Hiermee is het eerste vergoedingscomponent á (maximaal-) 50% gedekt.

9.4. Tussenmeting jaar 5

In jaar 5 wordt een tussentijdse bodembemonstering van deelnemende percelen uitgevoerd om een tussentijds beeld van de vastgelegde bodemkoolstof vast te stellen. Op basis van deze tussentijdse meting wordt geëvalueerd of de daadwerkelijke vastlegging in lijn is met de scenario's welke in jaar 0 zijn gedefinieerd op basis van de baseline.

9.5. Eindmeting jaar 10

In jaar 10 wordt het project afgerond en wordt het eindresultaat bepaald. Per perceel dat de gehele projectperiode heeft deelgenomen worden opnieuw bodem-C metingen uitgevoerd. Deze gegevens worden gebruikt om voor ieder perceel de daadwerkelijk gerealiseerde gemeten toename van bodem-C in 10 jaar tijd te berekenen. Bedrijven en/of percelen waarvoor tijdens de projectperiode niet aan de eisen is voldaan, maken geen deel meer uit van het project en doen niet mee in de eindberekening van aantal het certificaten en de bepaling of de 50% is gehaald.

Op projectniveau wordt voor het project als totaal de gemeten bodem-C toename bepaald. Deze gemeten bodem-C toename wordt vergeleken met het projectdoel totaal, zoals vastgesteld in jaar 0 (op basis van het model). Dit projectdoel wordt zo nodig gecorrigeerd voor percelen die gedurende de afgelopen 10 jaar niet altijd aan de voorwaarden voldeden. Als minimaal 50% van het 'projectdoel totaal' op projectniveau is gerealiseerd, wordt de resterende 50% van de certificaten uitgekeerd. Als minder dan 50% van het doel is gerealiseerd, vervalt de resterende uitkering van 50%, maar krijgt de eerste 50% (5% per jaar) wel de status 'geverifieerd'.

50% van de uitkering wordt dus gebaseerd op het nemen van de maatregel blijvend grasland en een modelmatig berekende toename van bodem-C, waarbij jaarlijkse controle plaatsvindt of daadwerkelijk sprake is van blijvend grasland. De andere 50% wordt uitgekeerd als gemiddeld op projectniveau uit bodem-C-metingen blijkt dat minimaal 50% van de berekende toename in bodem-C is gerealiseerd. Door te kiezen voor de gemiddelde bodem-C toename op projectniveau wordt de onnauwkeurigheid van individuele bodemmonsters deels gecompenseerd.

De totale hoeveelheid certificaten wordt verdeeld naar rato van vastlegging van bodem-C per deelnemer op diens aangesloten percelen. Op deze wijze worden deelnemers evenredig beloond aan de hand van het aantal verdiende certificaten per deelnemend perceel.

9.6. Samenvatting van monitoringsproces

Geconcludeerd kan worden dat de monitoring als volgt plaats zal vinden:

- in jaar 0:
 - vindt controle plaats of minimaal 50% van het areaal op bedrijfsniveau meedoet in het project;
 - wordt bodemkoolstof gemeten volgens protocol;
- jaarlijkse controle of de maatregel is uitgevoerd: jaarlijks wordt gemonitord of het perceel nog blijvend grasland is via Groenmonitor. FrieslandCampina neemt hierin de verantwoordelijkheid van controle via Groenmonitor, alsmede het communiceren van jaarlijkse controleresultaten en eventuele afwijkingen richting deelnemer en SNK;
- In jaar 5 worden tussentijdse bodemmonsters genomen om voortgang te monitoren en vastleggingskoers te garanderen;
- In jaar 10 vindt een eindbemonstering van percelen plaats om vastlegging te meten;
- de grondgebruiker tekent een intentieverklaring dat ook na afloop van het project het perceel als blijvend grasland in gebruik zal blijven.

10. Risico analyse en mitigatiestrategie

Bij dit type project is ook gekeken naar mogelijke risico's dat de verwachte emissiereducties niet gehaald worden of niet kunnen worden vastgesteld of om andere reden niet meer voor certificering in aanmerking zouden kunnen komen.

Hieronder staat beschreven hoe resterende risico's beperkt worden:

1. **Het waarderingsysteem:** dit is gericht op verhoging van het organisch stofgehalte in landbouwbodems en is beperkt tot de verwaarding van bodemkoolstof. Hierbij is nagegaan wat het effect is op de broeikasgassen die in minerale landbouwgronden een grote rol spelen meegenomen; dus vooral koolstofdioxide (CO₂) en lachgas (N₂O). Het risico op afwenteling, bijvoorbeeld een toename van lachgasemissies, wordt beschouwd als zeer beperkt en is daarom buiten beschouwing gelaten.
2. **Verlies van opgebouwde organische stof na contractperiode:** De maatregelen die leiden tot organische stof opbouw worden uitgevoerd in de contractperiode. Hierdoor is er strikt genomen geen garantie dat de CO₂ die is vastgelegd gedurende de contractperiode niet weer verdwijnt nadat het contract is afgelopen. Kans: klein. Dit risico wordt beperkt door voor het project gemotiveerde agrariërs te selecteren die dit als aanvullend verdienmodel beschouwen. In het contract wordt een intentieverklaring opgenomen om organische stof te behouden na afloop van de contractperiode.
3. **Algemeen:** De Stichting Nationale Koolstofmarkt geeft aan dat een risicobeheersingsplan nodig is ten aanzien van menselijke en natuurlijke risico's op het verlies van GHG. De jaarlijkse uitgifte van 5% van de certificaten wordt gebaseerd op het nemen van de maatregelen. Als achteraf (na 10 jaar), op projectniveau op basis van metingen, blijkt dat de doelen voldoende zijn gerealiseerd, wordt de overige 50% van de certificaten in de buffer uitgegeven. Dit valt ruimschoots binnen de 85% die SNK hiervoor aanhoudt (SNK-Projectplan voor uitgifte van certificaten, versie 3.0).
4. **Faillissement van een contractpartij:** Een van de deelnemende partijen kan failliet gaan en kan daardoor niet meer aan de verplichtingen voldoen. Kans: klein.
5. **Overige calamiteiten met betrekking tot bemonstering:** Er kunnen zich calamiteiten voor doen waardoor veldmetingen in een monitorjaar niet mogelijk zijn. In dit geval treed FrieslandCampina in overleg met SNK, waar kan worden besloten tot uitstel van veldmetingen. Dit wordt door SNK schriftelijk bevestigd aan FrieslandCampina. Kans: klein.

Literatuur

FrieslandCampina, 2023. *Halfjaarbericht 2023*. [Online]
Available at: <https://www.frieslandcampina.com/uploads/sites/3/2023/07/Halfjaarbericht-2023-Koninklijke-FrieslandCampina-NV.pdf>

[Geopend November 2023].

Ruysenaars, P., Coenen, P., Rienstra, J. & Zijlema, P., 2020. *Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990-2018 National Inventory Report 2020*. [Online]

Available at: <https://www.rivm.nl/publicaties/greenhouse-gas-emissions-in-netherlands-1990-2018-national-inventory-report-2020>

[Geopend November 2023].

van Tol-Leenders, D. et al., 2019. *Koolstofvoorraad in de Bodem van Nederland (1998-2018)*. [Online]

Available at: <https://edepot.wur.nl/509781>

[Geopend December 2023].

Bijlage 1 – CO2 vastlegging bij deelnemende bedrijven

Onderstaand overzicht weergeeft (geanonimiseerd-) alle deelnemende bedrijven aan dit project, met daarbij per bedrijf de totale omvang van het bedrijf, de omvang van het deelnemend areaal, het aantal deelnemende percelen, het percentage deelnemend areaal ten opzichte van het totaal areaal, de gemiddelde CO2 vastlegging per hectare per jaar en de vastlegging per jaar voor het totaal deelnemend areaal.

Lt.	# percelen positief	Totaal ha van percelen die positief zijn	Totaal ha bedrijf	Percentage deelnemend areaal binnen totaal bedrijf.	Gemiddelde CO2/ha/y (alleen pos. percelen)	CO2 vastlegging ton CO2 / jaar 2024-2033
A	13	33,05	48,39	68%	2,83	93,4
B	14	40,83	51,00	80%	1,31	53,4
C	16	48,64	63,82	76%	2,41	117,0
D	13	40,28	73,00	55%	1,04	41,8
E	17	56,91	84,00	68%	1,61	91,8
F	10	37,57	69,30	54%	4,00	150,4
G	3	7,35	14,50	51%	1,31	9,6
H	16	58,38	71,00	82%	2,92	170,5
I	13	37,19	55,00	68%	2,80	104,1
J	16	57,03	114,00	50%	2,48	141,3
K	10	37,53	61,00	62%	2,90	108,8
L	23	39,15	46,00	85%	1,07	42,0
M	7	22,05	42,00	53%	0,42	9,2
N	10	31,66	36,00	88%	3,16	100,0
O	11	36,65	67,00	55%	2,72	99,7
P	15	44,79	63,00	71%	0,60	26,8
Q	10	27,64	51,15	54%	2,32	64,1
R	12	33,60	34,00	99%	2,83	95,1
S	12	42,86	51,00	84%	2,22	94,9
T	15	46,31	75,00	62%	3,03	140,4
Totaal:	256	779	1170	-	2,20	1755