

Slim Landgebruik

Demonstraties en netwerken – fase 1 – voorbereiding en selectie

**Vorbereiding van demonstraties en netwerken binnen ‘Klimaatwinst uit
doordacht landgebruik’**

Auteurs:

**Jordy van 't Hull, Janjo de Haan, Annelotte van der Linden, Peter Kuikman, Wim
Dijkman, Nine Douwes Dekker (CLM), Jan Paul Wagenaar en Chris Koopmans
(LBI – projectleider)**

Samenvatting

De klimaatdoelstelling van de overheid is om binnen de sector landbouw en landgebruik uiteindelijk in 2030 een CO₂-vastlegging van 1 Mton per jaar te realiseren door het gebruik en beheer van land en bodem. Om zicht te krijgen welke bijdrage de bodem kan leveren aan het vastleggen van CO₂ is het nuttig deze bijdrage te toetsen en te kwantificeren, te stimuleren en ondersteunen in de praktijk en te demonsteren en te delen met boeren, landgebruikers en professionals. In Nederland zijn op dit moment een aantal bodem gerelateerde projecten actief die gericht zijn om het bereiken van andere doelen dan klimaat. In deze (bestaande) projecten wordt maar in enkele gevallen de rol van de bodem meegenomen als optie voor het beperken van de broeikasgasemissie uit de landbouw of het opslaan van CO₂ in de bodem. Door in deze projecten ook het effect op koolstofopslag van de genomen maatregelen mee te nemen en andere maatregelen die koolstofopslag stimuleren te introduceren kan op een effectieve wijze worden gewerkt aan een bredere toepassing van maatregelen voor het vastleggen van CO₂.

Het doel van dit project, 'Demonstraties en Netwerken', is de voorbereiding en selectie van een relevante passende set pilots en demonstraties die aansluit bij een duurzaam beheer van de bodem en de klimaatdoelen van Parijs met een emissiereductie van 1Mton CO₂ met een gemiddelde van 500 – 1000 kg CO₂ (ofwel 125-250 kg C) vastlegging per ha per jaar in de bodem voor in totaal 2Mha landbouwgrond. Op basis hiervan zijn afzonderlijke projectplannen geschreven die zich richten op het meten van de effecten van klimaatmaatregelen op de koolstofopslag in de bodem en demonstraties en andere kennisoverdrachtsactiviteiten op bedrijven binnen netwerken in de sectoren akkerbouw en veehouderij, waarmee in de vervolgfase de activiteiten en metingen worden uitgevoerd.

Voor de juiste samenstelling van pilots en demonstraties is er ten eerste een brede inventarisatie gedaan naar aansluitingsmogelijkheden bij bestaande en lopende projecten (bijlagen C, D, E en F). Hierin is een onderscheid gemaakt tussen drie typen:

- Lange Termijn Experimenten (LTE's): In Nederland zijn op dit moment een aantal bodem gerelateerde Lange Termijn Experimenten (LTE's) actief. Deze zijn veelal gericht op milieudoelen en niet specifiek gericht op onderzoek naar klimaatrelevante maatregelen. In deze (bestaande) LTE's wordt dus niet altijd de rol van de bodem meegenomen als optie voor het vastleggen van CO₂. Desondanks zijn een deel van de relevante maatregelen die leiden tot CO₂-vastlegging te toetsen aan de hand van de bestaande LTE's.
- Netwerken: netwerken betreffen een samenwerking van ondernemers die erop gericht zijn bewustwording, kennisuitwisseling en demonstratie van duurzaam bodembeheer te bevorderen. Met de geïdentificeerde netwerken is contact opgenomen om te verkennen of er interesse is om deel te nemen aan dit project en om na te gaan over welke informatie ze beschikken. Zo is o.a. onderzocht wat het potentieel is voor toepassing en ontwikkeling van maatregelen, welke basisdata verzameld worden en wat het netwerk zou willen en kunnen bijdragen aan maatregelenontwikkeling en kennisverspreiding. Hierbij is gestreefd om de voornaamste Nederlandse akker- en veehouderij regio's te dekken en te starten via netwerken die regionaal actief zijn.
- Specifieke bedrijven en pilots: pilots zijn meerjarige projecten waarin (combinaties van) maatregelen gedemonstreerd worden. Mogelijk dat specifieke bedrijven of pilots relevant zijn omdat ze extra inspanning plegen en een veelvoud aan maatregelen treffen die relevant kunnen zijn voor de CO₂ opgave. In pilots kunnen referenties ontbreken en/of kunnen combinaties van maatregelen omvatten. Hierin kijken ze af van de LTE's die beter opgezet zijn om effecten van individuele maatregelen te toetsen.

Verder onderscheid is gemaakt naar sectoren (akkerbouw en veehouderij), meest voorkomende grondsoorten (klei en zand) en de maatregelen met de grootste potentie voor het vastleggen van koolstof. Hieruit kon een mix aan demonstraties en pilots samengesteld worden die de Nederlandse landbouw representeert. De belangrijkste selectiecriteria waren 1) dat boeren in Nederland zich kunnen identificeren

met gekozen activiteiten binnen de netwerken van de selectie en 2) de potentie van maatregelen om koolstof in de bodem op te slaan.

Vervolgens is er een selectiecriteria opgesteld (bijlage B) waarmee de potentiële LTE's en netwerken beoordeeld zijn (bijlagen C en D). Op basis van gesprekken met de vertegenwoordigers, haalbaarheid, beschikbaarheid en ambitie zijn de volgende LTE's geselecteerd voor dit project met bijbehorende maatregelen:

Tabel 1: Geselecteerde LTE's

Veehouderij	Klei	Zand
Leeftijd grasland/niet scheuren	Goud van oud/Friesland	Duinboeren/Brabant
Mais in grasstroken	Duurzaam maisteelt/Flevoland	Mais in grasstroken/Brabant
Divers grasland	Koeien en kruiden/Friesland	Soortenrijk grasland/Limburg
Akkerbouw		
Bouwplan	Nog nader in te vullen	Nog nader in te vullen
Minimale grondbewerking	BASIS	Bodemkwaliteit op zand Bodemkwaliteit Veenkoloniën
Organische stof input	Mest als Kans BASIS	Bodemkwaliteit op zand

Voor de selectie van netwerken is vooral uitgegaan van ambitie, motivatie en enthousiasme. De volgende netwerken zijn geselecteerd:

- Veehouderij: Living LAB (Friesland), Gezond zand (Vruchtbare Kringloop; Gelderland), Carbon Valley (Brabant), Koeien en Kansen.
- Akkerbouw: Veldleeuwerik (Flevoland), Carbon Farming (Zeeland), Veldleeuwerik (Drenthe/Groningen)

Voor deze geselecteerde LTE's en netwerken is er een algemeen monitoringsprotocol opgesteld (bijlage I). Tot slot zijn er afzonderlijke projectplannen geschreven voor de LTE's en netwerken (respectievelijk SL 2.2a en SL 2.2.b en is er een projectplan gemaakt voor PPS Duurzame Bodem met akkerbouw bedrijven (SL 2.2e).

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1. Inleiding	5
1.1 Klimaatwinst uit doordacht landgebruik	5
1.2 Demonstraties en netwerken	6
1.3 Leeswijzer	6
2. Doestelling	7
3. Werkwijze en keuzes	8
3.1 LTE's en netwerken	8
3.2 Keuze in maatregelen	8
3.2.1 Potentiële maatregelen in de veehouderij	9
3.2.2 Potentiële maatregelen in de akkerbouw	10
4. Selectie van LTE's en netwerken	11
4.1 Selectiecriteria	11
4.2 Selectie van LTE's	11
4.2.1 Monitoring in de LTE's	11
4.3 Selectie van netwerken	11
4.3.1 Monitoring in de netwerken	12
5. Referenties	13
Bijlagen	14
Bijlage A: Samenhang met andere projecten binnen de klimaatenvelophe	14
Bijlage B: Selectiecriteria van LTE's en netwerken	15
Bijlage C: Overzicht van LTE's gericht op maatregelen met kansrijke potentiële koolstof vastlegging en scores op selectiecriteria	16
Bijlage D: Overzicht van netwerken actief in verduurzaming van de landbouw met kansrijke potentiële koolstof vastlegging op selectiecriteria	17
Bijlage E: Overzicht van pilots gericht op maatregelen met kansrijke potentiële koolstof vastlegging en scores op selectiecriteria	18
Bijlage F: Locaties potentiële LTE's en netwerken	19
Bijlage G: Overzicht van geselecteerde netwerken	20
Bijlage H: Toelichting focus netwerken	21
Bijlage I: Monitoringsprotocol	24

1. Inleiding

Het doel van dit project, 'Demonstraties en Netwerken', is de voorbereiding en selectie van een relevante passende set pilots en demonstraties die aansluit bij een duurzaam beheer van de bodem en de klimaatdoelen van Parijs met een emissiereductie van 1Mton CO₂ met een gemiddelde van 500 – 1000 kg CO₂ (ofwel 125-250 kg C) vastlegging per ha per jaar in de bodem voor in totaal 2Mha landbouwgrond. Op basis hiervan zijn afzonderlijke projectplannen geschreven die zich richten op het meten van de effecten van klimaatmaatregelen op de koolstofopslag in de bodem en demonstraties en andere kennisoverdrachtsactiviteiten op bedrijven binnen netwerken in de sectoren akkerbouw en veehouderij, waarmee in de vervolgfase de activiteiten en metingen worden uitgevoerd.

1.1 Klimaatwinst uit doordacht landgebruik

De klimaatdoelstelling van de overheid is om binnen de sector landbouw en landgebruik uiteindelijk in 2030 een vastlegging van 1 Mton CO₂ per jaar te realiseren door het gebruik en beheer van land en bodem. Binnen de klimaatenvolpe is de mogelijke bijdrage voor vastleggen van CO₂ van de sector landbouw en landgebruik beschreven in het traject 'Klimaatwinst uit doordacht landgebruik'. Om te laten zien dat de bodem een bijdrage kan leveren aan het vastleggen van CO₂ is het gewenst (1) de bijdrage van management maatregelen aan koolstof vastlegging te kwantificeren in de praktijk, (2) de resultaten met de praktijk te demonsteren aan de hand van demonstraties en pilots en (3) methoden te ontwikkelen om boeren ertoe te bewegen deze maatregelen toe te passen. Daarom is dit traject onderverdeeld in drie onderdelen met afzonderlijke projecten, dat zijn:

1. Monitoring en borging van emissiereductie
2. Demonstratie en pilots
3. Kennisontwikkeling en –verspreiding

Een overzicht van de onderdelen, afzonderlijke projecten en samenhang is weergegeven in bijlage A.

De opgaven die nu voorliggen voor het hele traject 'Klimaatwinst uit doordacht landgebruik' zijn:

- Target van de overheid om in 2030 1 Mton CO₂ eq per jaar netto reductie van CO₂ eq emissie als bijdrage aan de doelstelling van een netto emissiereductie van 1,5 Mton per jaar in 2030 door slim(mer) landgebruik.
- Productie van een voldoende betrouwbaar – wetenschappelijk gevalideerd – systeem van monitoren en rapporteren van emissiereductie CO₂ voor de de sector *Land Use, Land Use Change and Forestry* (LULUCF) dat voldoende kwaliteit en aansluiting biedt volgens de opgestelde richtlijnen vanuit Europa en zo acceptabel is voor rapportage aan de EU en *United Nations Framework Conventions on Climate Change* (UNFCCC). E.e.a. inclusief een wetenschappelijk gevalideerd model dat tevens voldoende werkbaar is voor de landbouw- en landgebruikspraktijk en een daarvan afgeleide (monitoring) toolkit die in de praktijk toepasbaar is (mogelijk diverse niveaus).
- Duidelijkheid over effectieve maatregelen in landbouw en landgebruik om die emissiereductie daadwerkelijk te bereiken en inzicht in hoe die maatregelen effecten bereiken in praktijksituaties inclusief demonstraties van representatieve maatregelen en activiteiten in alle relevante teelten en regio's .
- Effectieve sturing (kennis, prikkels) op inzet van zulke maatregelen vanuit beleid én vanuit private partijen, denk aan food en retail, banken, grondeigenaren (via pacht), accountants.
- Kennisontwikkeling en verspreiding en toepassing in de praktijk inclusief lesprogramma's voor toekomstige boeren en her- en bijscholing en evenzo van andere relevante professionals die actief zijn op en rond boerenbedrijven (loonwerkers, adviseurs, industrie en retail van grondstoffen e.a.).

Naast de emissiereductie door het vastleggen van koolstof leveren de maatregelen ook voordeel op diverse fronten: opbouw van organische stof, waterregulatie, bodemleven en bodemweerbaarheid, structuurverbetering en stabiliteit in opbrengsten, betere benutting van meststoffen, etc. Daarnaast is de

klimaatfocus gunstig voor een economisch gezonde bedrijfsvoering en kan perspectief bieden voor een aantrekkelijker landschap en betere economische prestaties.

1.2 Demonstraties en netwerken

Om in de praktijk met duurzaam bodembeheer aan de slag te laten gaan en tevens zicht te krijgen welke bijdrage de bodem kan leveren aan het vastleggen van CO₂, is het nuttig deze bijdrage (i) te toetsen en kwantificeren (ii) te stimuleren en ondersteunen in de praktijk en (iii) te demonstren en te delen met boeren, landgebruikers en professionals (loonwerkers en adviseurs). Dit ten behoeve van het realiseren van draagvlak voor verdere implementatie van maatregelen en acties door ondernemers.

In Nederland zijn op dit moment een aantal bodemgerelateerde projecten actief. Deze zijn in veel gevallen gericht op het bereiken van andere doelen dan klimaat. In deze (bestaande) projecten wordt maar in enkele gevallen de rol van de bodem meegenomen als optie voor het beperken van de broeikasgasemissie uit de landbouw of het opslaan van CO₂ in de bodem. Desondanks is er een set aan opties en mogelijke maatregelen te selecteren die leiden tot emissiebeperking en/of -vastlegging. Op dit moment is onduidelijk welke specifieke maatregelen getest worden in deze projecten en in hoeverre deze maatregelen en acties breed te implementeren zijn in de landbouwpraktijk. Ook is niet duidelijk in hoeverre alle gewenste acties representatief zijn voor de landbouw als geheel en samen kunnen leiden tot de gewenste emissiereductie in de landbouw.

De bijdrage van de bodem om CO₂ op te slaan wordt getoetst middels demonstraties. Een inventarisatie van aansluitingsmogelijkheden bij bestaande en lopende duurzame bodembeheer Lange termijn experimenten (LTE), netwerken en demonstratieprojecten is gewenst (uit kosten overwegingen en aansluiting bij overige beleidsdoelen) en nodig. Mogelijkerwijs kan er aangesloten worden bij netwerken waarmee in 2018 een eerste start in de praktijk wordt gemaakt.

In dit project, demonstraties en netwerken, staat de selectie en voorbereiding van een relevante passende set pilots en demonstraties centraal. Deze selectie is gewenst voor de juiste samenstelling aan demonstraties en netwerken die aansluit bij een duurzaam beheer van de bodem en de klimaatdoelen van Parijs met een emissiereductie van 1Mton CO₂ met een gemiddelde van 500 – 1000 kg CO₂ (ofwel 125-250 kg C) vastlegging per ha per jaar in de bodem voor in totaal 2Mha landbouwgrond. In de vervolgfase zullen de activiteiten en metingen worden uitgevoerd.

1.3 Leeswijzer

In deze notitie staat het project demonstraties en netwerken centraal. In hoofdstuk 2 wordt er ingegaan op het doel van dit project. In hoofdstuk 3 staat de werkwijze en keuze aan maatregelen die bijdragen aan de klimaatopgave centraal. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 een toelichting gegeven over de selectiecriteria en de selectie van LTE's en netwerken.

2. Doestelling

Het resultaat van dit project is een passende samenstelling aan demonstraties en netwerken dat aansluiten bij de klimaatopgave en een set van projectplannen voor deze verschillende demonstraties en netwerken ten behoeve van de uitvoering in de vervolgfase. Om dit resultaat te bereiken zijn de volgende doelstellingen voor dit project onderscheiden:

- Overzicht creëren van relevante lopende projecten op het gebied van duurzaam bodembeheer met een duidelijk raakvlak met de klimaatdoelstellingen.
- Vaststelling van een set aan selectiecriteria aan de hand waarvan keuzes kunnen worden gemaakt voor een representatieve set van ondersteunende Lange Termijn Experimenten (LTE's) en Netwerken. Zo kan bestaande infrastructuur snel en efficiënt worden benut voor dataverzameling.
- Vaststelling van bodemgerelateerde maatregelen die prioriteit hebben om aan de hand van LTE's nader te onderzoeken voor hun mitigatie potentieel;
- Opstellen van een monitoringsprotocol voor een nulmeting in de LTE's;
- Uitwerken van projectplannen voor aanpassing en aanvulling van bestaande LTE's en netwerken om tot gerichte onderzoek en demonstratie van klimaatmitigatiemaatregelen te komen in de praktijk.

3. Werkwijze en keuzes

3.1 LTE's en netwerken

Voor de inventarisatie van aansluitingsmogelijkheden bij bestaande en lopende projecten zijn er drie typen projecten onderscheiden waaruit een mix kon worden samengesteld die de Nederlandse landbouw representeert. Uitgangspunt van deze selectie is dat iedere boer in Nederland zich kan identificeren met één van de gekozen demonstraties en netwerken binnen de selectie. De drie typen zijn:

- *Lange termijn experimenten (LTE's):* In Nederland zijn op dit moment een aantal bodemgerelateerde Lange Termijn Experimenten (LTE's) actief. Deze zijn veelal gericht op milieudoelen en niet specifiek gericht op onderzoek naar klimaatrelevante maatregelen. In deze (bestaande) LTE's wordt dus niet altijd de rol van de bodem meegenomen als optie voor het vastleggen van CO₂. Desondanks zijn een deel van de relevante maatregelen die leiden tot CO₂-vastlegging te toetsen aan de hand van de bestaande LTE's.
- *Netwerken met ondernemers:* netwerken betreffen een samenwerking van ondernemers die erop gericht zijn bewustwording, kennisuitwisseling en demonstratie van duurzaam bodembeheer te bevorderen. Met de geïdentificeerde netwerken is contact opgenomen om te verkennen of er interesse is om deel te nemen aan dit project en om na te gaan over welke informatie ze beschikken. Zo is o.a. onderzocht wat het potentieel is voor toepassing en ontwikkeling van maatregelen, welke basisdata verzameld worden en wat het netwerk zou willen en kunnen bijdragen aan maatregelenontwikkeling en kennisverspreiding. Hierbij is gestreefd om de voornaamste Nederlandse akker- en veehouderij regio's te dekken en te starten via netwerken die regionaal actief zijn.
- *Specifieke bedrijven en pilots:* pilots zijn meerjarige projecten waarin (combinaties van) maatregelen gedemonstreerd worden. Mogelijk dat specifieke bedrijven of pilots relevant zijn omdat ze extra inspanning plegen en een veelvoud aan maatregelen treffen die relevant kunnen zijn voor de CO₂ opgave. In pilots kunnen referenties ontbreken en/of kunnen combinaties van maatregelen omvatten. Hierin wijken ze af van de LTE's die beter opgezet zijn om effecten van individuele maatregelen te toetsen.

Bovenstaande vergt een samenwerking tussen agrarische ondernemers, maatschappelijke spelers en onderzoekers. Deze samenwerking kan via een set aan netwerken worden gerealiseerd door onderbouwing van handelingen en maatregelen in de praktijk en zal naar verwachting leiden tot het verhogen van begrip, creëren van draagvlak en bereidheid tot handelen. We verwachten voordelen als deze pilots zoveel mogelijk aansluiten op bestaande activiteiten in de regionale netwerken.

3.2 Keuze in maatregelen

In Lesschen et al. (2012) zijn de meest effectieve landbouwkundige maatregelen voor koolstof vastlegging in de bodem op basis van literatuur in kaart gebracht. Hierbij is de maximale CO₂ vastlegging per ha vermenigvuldigd met de geschatte oppervlakte waarop de maatregel Nederland breed implementeerbaar zou zijn. Lesschen geeft aan dat deze waarden geactualiseerd zouden moeten worden. Specificatie naar grondsoort en Nederlandse condities ontbreekt eveneens.

Niet-scheuren van grasland blijkt een zeer potentierijke maatregel met een potentiële vastlegging van 3,6 ton CO₂ per ha per jaar (tabel 1). Omdat niet alle maatregelen tegelijkertijd kunnen worden doorgevoerd, is een totaal Nederlands potentieel van alle maatregelen samen aangegeven van 2,3 Mton CO₂ per jaar.

Tabel 1: Berekende maximale CO₂ vastlegging in de bodem van Nederland voor zeven geselecteerde maatregelen (naar Lesschen et al., 2012).

	Max. per ha kg CO₂ / ha / jaar
Niet-kerende grondbewerking	608
Geen grondbewerking	1167
Vanggewas / groenbemester	398
Verbeteren gewasrotaties	1205
Gewasresten achterlaten	803
Akkerrandenbeheer	186
Niet scheuren grasland	3586
Totaal realistische combinaties	2316

3.2.1 Potentiële maatregelen in de veehouderij

Koopmans et al. (2018) geven op basis van recente informatie, indicaties van het potentieel van verschillende maatregelen voor de veehouderij sector (tabel 2). Hierbij is het niet scheuren van grasland opgedeeld in de potentiële opbouw door jong grasland maar ook het handhaven van ouder grasland. Feitelijk gaat het bij deze maatregelen dus om het verlengen van de leeftijd van grasland. Ook is een maatregel opgenomen die in recent onderzoek loopt waarbij grasland niet wordt gescheurd voor bouwland maar mais in stroken (gespoten) grasland wordt verbouwd. Uit de EU focusgroep grasland tenslotte werd informatie verkregen van Lange et al. (2015) die schattingen geven van de potentie van de inzet van divers grasland waarbij echter anders dan in de Nederlands praktijk tot nu toe wordt gewerkt met 15 verschillende soorten grassen en kruiden.

Tabel 2: Potentiële C vastlegging van maatregelen uit de veehouderij (naar Koopmans et al., 2018).

Veehouderij	Max potentieel CO₂ eq ton ha⁻¹ jaar⁻¹	Referentie
Grasland jong 0-10 cm	4,1	De Wit et al., 2018
Grasland 15 jaar oud 0-10 cm	2,6	De Wit et al., 2018
Mais in grasstroken	7,2	Deru et al., 2015
Divers grasland	1,4	Lange et al., 2015

Op basis van bovenstaande onderzoeken van Lesschen et al. (2012) en Koopmans et al. (2018) is er gekozen voor de volgende 3 maatregelen die het grootste potentiaal heeft om koolstof op te slaan, indien toegepast op nationale schaal. Dat zijn:

- o Leeftijd grasland/niet scheuren
- o Mais in grasstroken
- o Divers grasland

3.2.2 Potentiële maatregelen in de akkerbouw

In de akkerbouw kan de meeste winst volgens Lesschen et al. (2012) worden bereikt met de overgang naar minimale grondbewerking. Ook een verandering van de inzet van drijfmest richting vaste mestsoorten en compost kan volgens recente gegevens bijdragen aan de CO₂ vastlegging binnen de kaders van de huidige mestwetgeving. De meeste klimaatwinst lijkt echter te behalen met aanpassingen in het bouwplan (tabel 3):

Tabel 3: Potentiële C vastlegging van maatregelen uit de akkerbouw (naar Koopmans et al., 2018).

Akkerbouw	Max potentieel CO ₂ eq ton ha ⁻¹ jaar ⁻¹	Referentie
Minimale grondbewerking	1,7	Cooper et al., 2016
Mestinzet		
Groencompost	0,4	Koopmans en Bloem, 2018
GFT-compost	0,9	Koopmans en Bloem, 2018
GFT-compost + drijfmest	0,8	Koopmans en Bloem, 2018
Potstalmest	1,4	Koopmans en Bloem, 2018
Natuurcompost	2,0	Koopmans en Bloem, 2018
Vanggewas (gras)	0,4	Lijster et al., 2016
Bouwplan aanpassing		
4 jarig met 50% tarwe	0,2	Lijster et al., 2016
4 jarig met 50% tarwe+klaver	1,6	Lijster et al., 2016
6 jarig Rotatie met grasklaver	1,8	Van der Burgt et al., 2017

Op basis van de onderzoeken van Lesschen et al. (2012) aangevuld met de bevindingen van Koopmans et al. (2018) is gekozen voor de volgende 3 maatregelen die potentiaal hebben om koolstof op te slaan, indien toegepast op nationale schaal in de akkerbouw:

- Bouwplan aanpassingen
- Minimale grondbewerking
- Organische stof input

4. Selectie van LTE's en netwerken

4.1 Selectiecriteria

Voor de keuze en selectie van bruikbare LTE's zijn een aantal selectiecriteria geformuleerd om te komen tot focus en bruikbaarheid van de experimenten uit de praktijk. Voorbeelden van criteria zijn de beschikbaarheid van data over meerdere jaren, representativiteit, etc. Voor de keuze aan geschikte randvoorwaarden zijn eveneens randvoorwaarden meegenomen in de beoordeling en keuze waarbij de prioriteit echter iets anders werd gelegd. Voor een volledig overzicht van selectiecriteria voor LTE's en netwerken wordt er verwezen naar bijlage B.

4.2 Selectie van LTE's

Op basis van een uitgebreide inventarisatie is in een overzicht matrix opgesteld met bekende, relevante en professionele lange termijn experimenten. Hieraan zijn tevens de selectiecriteria toegevoegd en is de inventarisatie aan potentiële LTE's gecompleteerd. Bijlage C geeft een volledig overzicht van LTE's gericht op maatregelen met kansrijke potentiële koolstof vastlegging en de beoordeling m.b.t. de selectiecriteria. Bijlage E geeft een grafisch overzicht van de locaties van de LTE's.

Op basis van de screening en gesprekken die zijn gevoerd met LTE's vertegenwoordigers en op basis van haalbaarheid en de beschikbaarheid van referentie behandelingen (zonder de klimaatmaatregel) zijn de geselecteerde LTE's als volgt ingedeeld naar te onderzoeken maatregelen met relevante grondsoorten (tabel 4):

Tabel 4: Geselecteerde LTE's

Veehouderij	Klei	Zand
Leeftijd grasland/niet scheuren	Goud van oud/Friesland	Duinboeren/Brabant
Mais in grasstroken	Duurzaam maisteelt/Flevoland	Mais in grasstroken/Brabant
Divers grasland	Koeien en kruiden/Friesland	Soortenrijk grasland/Limburg
Akkerbouw		
Bouwplan	Nog nader in te vullen	Nog nader in te vullen
Minimale grondbewerking	BASIS	Bodemkwaliteit op zand Bodemkwaliteit Veenkoloniën
Organische stof input	Mest als Kans BASIS	Bodemkwaliteit op zand

4.2.1 Monitoring in de LTE's

In de LTE's zal de bodem C-voorraad worden bepaald met behulp van fysieke metingen. Tijdens het gehele proces van bemonstering, monstervoorbehandeling en analyses in het laboratorium moeten de richtlijnen van een monitoringsprotocol worden gevolgd. Daarbij dienen parameters als koolstofgehalte, organische stof (volgens gloeiverlies en NIR), bulkdichtheid, verdichting (middels penetrometer), kleifractie en stikstofgehalte gekwantificeerd te worden binnen specifieke bemonsteringsdieptes. De locaties van de geselecteerde bemonsteringspunten dienen met behulp van GPS, te worden vastgelegd. Daarnaast moeten er ook data over het bedrijfsmanagement worden verzameld. Details hiervan staan uitgewerkt in bijlage H.

4.3 Selectie van netwerken

Ook voor de netwerken is een overzicht gemaakt van actieve netwerken met de regio waarin ze actief zijn, aantallen deelnemers, duur, bestaanszekerheid, potentieel in termen van CO₂ vastlegging, datalevering, ambities, etc. Voor details en beoordeling m.b.t. de selectiecriteria zie bijlage D en de volledige analyse is op verzoek beschikbaar.

Op basis van gesprekken met de netwerken waar bij de selectie vooral is gekeken naar de ambities, motivatie en enthousiasme ten aanzien van de klimaatopgave, rol in de regionale spreiding, bestaanszekerheid en concrete inzet van maatregelen en mogelijkheden voor dataverwerving en -deling is ingezoomd op de volgende zes regio's en netwerken:

- Veehouderij: Living LAB (Friesland), Gezond zand (Vruchtbare Kringloop; Gelderland), Carbon Valley (Brabant).
- Akkerbouw: Veldleeuwerik (Flevoland), Carbon Farming (Zeeland), Bodemkwaliteit Veenkoloniën (Groningen), Veldleeuwerik (Groningen)

Bijlage G geeft een grafisch overzicht van de geselecteerde netwerken. Voor een toelichting wordt er verwezen naar bijlage H

4.3.1 Monitoring in de netwerken

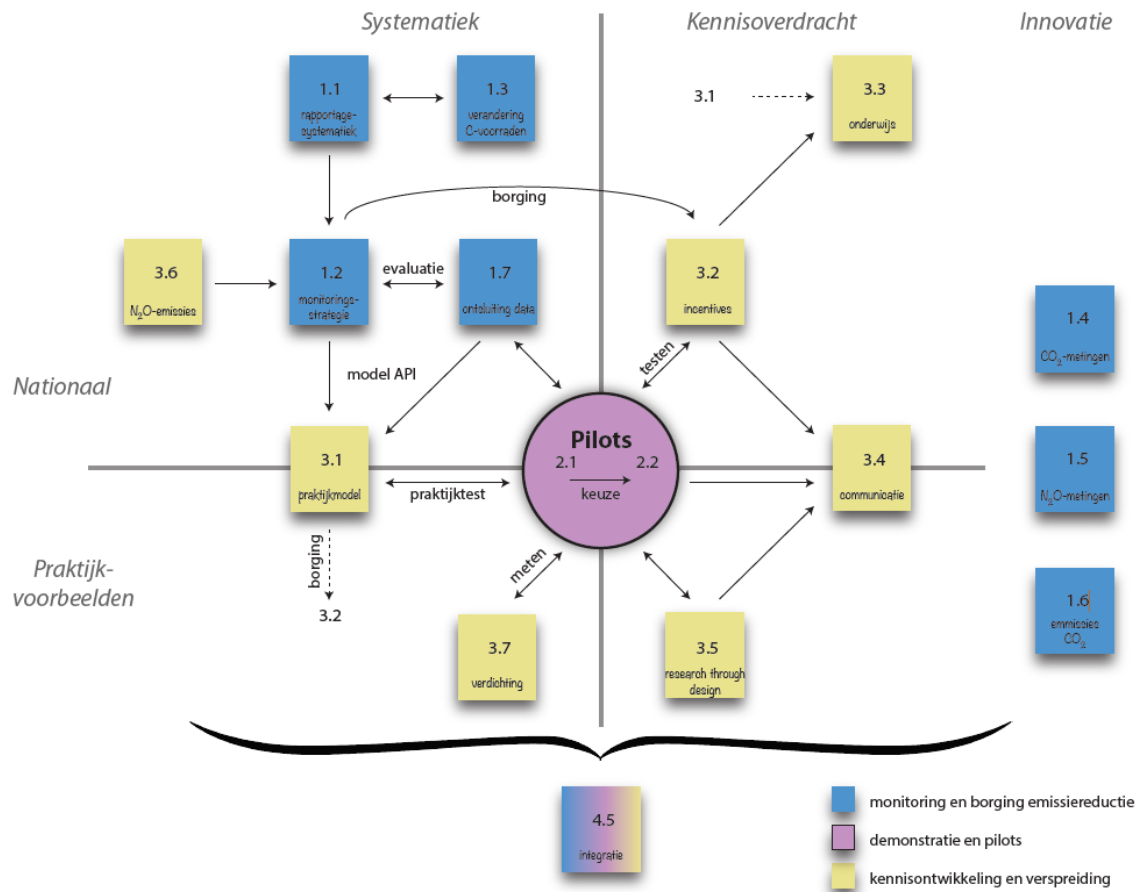
Monitoring in de netwerken zal in afstemming plaatsvinden waarbij gedacht kan worden aan meting van de bodem C-voorraad in 2 percelen per bedrijf met behulp van fysieke metingen. Tijdens het gehele proces van bemonstering, monstervoorbehandeling en analyses in het laboratorium worden vereenvoudigde richtlijnen analoog aan het monitoringsprotocol nagestreefd. Parameters als koolstofgehalte, organische stof (volgens gloeiverlies en NIR) en bulkdichtheid tot een diepte van 30 cm zullen als minimum waarden worden gehanteerd. Details hiervoor zijn te vinden in bijlage I. Ook zal gebruik worden gemaakt van bestaande analyses waar mogelijk uit vroegere jaren. Daarnaast zullen data over het bedrijfsmanagement en bodemmaatregelen worden verzameld in de keukengesprek met de deelnemers.

5. Referenties

- Cooper, J., M. Baranski, G. Stewart et al. (2016). Shallow non-inversion tillage in organic farming maintains crop yields and increases soil C stocks: a meta-analysis. *Agron. Sustain. Dev.* 36: 22.
- Deru, J., H. van Schooten, H. Huiting, R. van der Weide (2015). Reduced tillage for silage maize on sand and clay soils: effects on yield and soil organic matter. In EGF 2015. Wageningen, The Netherlands 15-17 June
- Koopmans, C.J. en J. Bloem, (2018). Soil quality effects of compost and manure in arable cropping. Results from using soil improvers for 17 years in the MAC trial. Louis Bolk Institute rep. no. 2018-001 LbP, Driebergen, 40 p.
- Koopmans, C.J., S. Staps, N. van Eekeren en M. Hondebrin (2018 in concept). Verkenning perspectieven voor CO₂ opslag in agrarische bodem van Noord-Brabant. Louis Bolk Instituut, rapp. Nr 2018-018 LbP. 33 p.
- Lange M., N. Eisenhauer, C.A. Sierra et al, (2015). Plant diversity increases soil microbial activity and soil carbon storage. *Nat. Commun.* 6: 6707.
- Lesschen, J.P., H. Heesmans, J. Mol-Dijkstra, A. van Doorn, E. Verkaik, I. van den Wyngaert en P. Kuikman (2012). Mogelijkheden voor koolstofvastlegging in de Nederlandse landbouw en natuur. Alterra rapport 2396 ISSN 1566-7197. 64 p.
- Lijster, E. de, J. van den Akker, A. Visser, B. Allema, A. van der Wal, W. Dijkmand (2016) Waarderen van bodemwatermaatregelen. CLM, Publ. nr-912, CLM Culemborg, 56 p.
- Van der Burgt, G.J.H.M., C. Rietema en M. Bus (2017). Planty Organic 5 jaar: Evaluatie van bodemvruchtbaarheid, stikstofhuishouding en productie. Louis Bolk Instituut rapport nr. 2017-037 LbP. 40 p.
- Wit, J. de, S. van der Goor, J. Pijlman en N. van Eekeren (2018). Opbouw organische stof met blijvend grasland. *Vfocus* april 2018: 32-33.

Bijlagen

Bijlage A: Samenhang met andere projecten binnen de klimaatenvelophe



Bijlage B: Selectiecriteria van LTE's en netwerken

Voor de keuze en selectie van bruikbare LTE's zijn een aantal selectiecriteria geformuleerd om te komen tot focus en bruikbaarheid van de experimenten uit de praktijk:

1. Potentieel van de maatregel termen van organische stof opbouw en CO₂ vastlegging;
2. Inpasbaarheid in de bedrijfsvoering op hectare basis;
3. Beschikbaarheid van data van de LTE over meerdere jaren;
4. Bereidheid om alle benodigde data uit experiment te leveren;
5. Capaciteit om bestaande data te leveren;
6. Bereidheid om experiment beschikbaar te stellen voor bemonsteringsteam;
7. Representatief voor bredere sector/bedrijven in termen van ha landgebruik;
8. Representatieve grondsoort: zand en klei (eventueel later aanvullen met veen);
9. Opzet experiment aansluitend bij lopend of nieuw beleid.

Voor de keuze aan geschikte netwerken zijn eveneens randvoorwaarden meegenomen in de beoordeling en keuze waarbij de prioriteit echter iets anders werd gelegd:

1. Ambities en enthousiasme met betrekking tot organische stofopbouw
2. Rol in de regio en verdeling over Nederland
3. Bestaanszekerheid en continuïteit van het netwerk en de bedrijven
4. Mate van aansluiting bij relevante klimaatmaatregelset rond organische stofopbouw en CO₂ vastlegging
5. Bereidheid tot datadeling
6. Beschikbaarheid van data
7. Bereidheid tot extra monitoringsronde van organische stof/CO₂ vastlegging
8. Bereidheid tot medewerking aan sociaal/economische dataverzameling
9. Representativiteit van netwerk voor sectoren en hectares

Bijlage C: Overzicht van LTE's gericht op maatregelen met kansrijke potentiële koolstof vastlegging en scores op selectiecriteria

Sector	Nr.	Maatregel	Initiatief	Type	Grondsoort	Regio	Aantal bedrijven	Startjaar	Duur tot nu toe	Bestaanszekerheid	Potentieel CO2 vastlegging	Bereikbaarheid van maatregel	Extra bemonstering mogelijk	Representativiteit data	Representativiteit sector	Aansluiting op beleid	Ambities netwerk	Productiewijze	Financiering tot	
Lange termijnexperimenten																				
Vee	L1	Leeftijd gras	Duinboeren/Carbon Valley	LTE	Zand	Zuid		1988	30	+	++	++	+	Ja	+	+		GA	2019	
Vee	L1	Leeftijd gras	Goud van oud	LTE	Klei	Noord		2014	2	-	++	++	+	Ja	+	+		GA	-	
Vee	L2	Mais in gras	Duurzaam bodembeheer in de maistee	LTE	Klei	Cent		2009	9	+	++	+/-	+	Ja	+	+		GA	2020	
Vee	L2	Mais in gras	Mais in grasstroken	LTE	Zand	Zuid		2013	5	+	++	+/-	+	Ja	+	+		GA	2020	
Vee	L3	Div gras	Koeien & Kruiden	LTE	Klei	Noord		2017	1	+	+	+	+	Ja	+	+		GA	2020	
Vee	L3	Div gras	Soortenrijk Grasland Limburg	LTE	Zand	Zuid		2018	0	-	+	+	+	Ja	+	+		GA	2020	
Akk	L4	Bouwplan	Bodemkwaliteit Veenkolonien	LTE	Zand	Noord		2013	5	+	++	+/-	+	Ja	+	+		GA	2020	
Akk	L4	Bouwplan	Duurzaam bodembeheer in de maistee	LTE	Klei	Cent		2009	9	+	++	+/-	+	Ja	+	+		GA	2019	
Akk	L4	Bouwplan	Zonnehoeve	LTE	klei	Cent		2014	4	+	++	+/-	+	Ja	+	+		BIO	2020	
Akk	L4	Bouwplan	Bodemgezondheidsproef	LTE	Zand	Zuid		2006	12	+	+/-	++	+	Ja	+	+		Alle	2020	
Akk	L4	Bouwplan	Planty Organic	LTE	Klei	Noord		2011	7	+/-	++	+/-	+	Ja	+	+		BIO	2020	
Akk	L5	Min gbw	BASIS	LTE	Klei	Cent		2009	9	+	+	+/-	+	Ja	+	+		Alle	2020	
Akk	L5	Min gbw	Bodemkwaliteit op zand	LTE	Zand	Zuid		2011	7	+	+	+/-	+	Ja	+	+		Alle	2020	
Akk	L5	Min gbw	Bodemkwaliteit Veenkolonien	LTE	Zand	Noord		2013	5	+	+	+/-	+	Ja	+	+		GA	2020	
Akk	L5	Min gbw	Duurzaam bodembeheer in de maistee	LTE	Klei	Cent		2009	9	+	+	+/-	+	Ja	+	+		GA	2019	
Akk	L5	Min gbw	Planty Organic	LTE	Klei	Noord		2012	6	+/-	+	+/-	+	Ja	+	+		BIO		
Akk	L6	Org stof inp	Mest als Kans	LTE	Klei	Cent		1999	19	+/-	+	++	+	Ja	+	+		BIO	2020	
Akk	L6	Org stof inp	BASIS	LTE	Klei	Cent		2012	6	+	+	++	+	Ja	+	+		Alle	2020	
Akk	L6	Org stof inp	Bodemkwaliteit op zand	LTE	Zand	Zuid		2001	17	+	+	++	+	Ja	+	+		Alle	2020	
Akk	L6	Org stof inp	Bodemkwaliteit op zand	LTE	Zand	Zuid		2001	17	+	+	++	+	Ja	+	+		Alle	2020	
Akk	L6	Org stof inp	Bodemgezondheidsproef	LTE	Zand	Zuid		2006	12	+	+/-	++	+	Ja	+	+		Alle	2020	
Akk	L6	Org stof inp	Bodemkwaliteit Veenkolonien	LTE	Zand	Noord		2013	5	+	+	++	+	Ja	+	+		GA	2020	

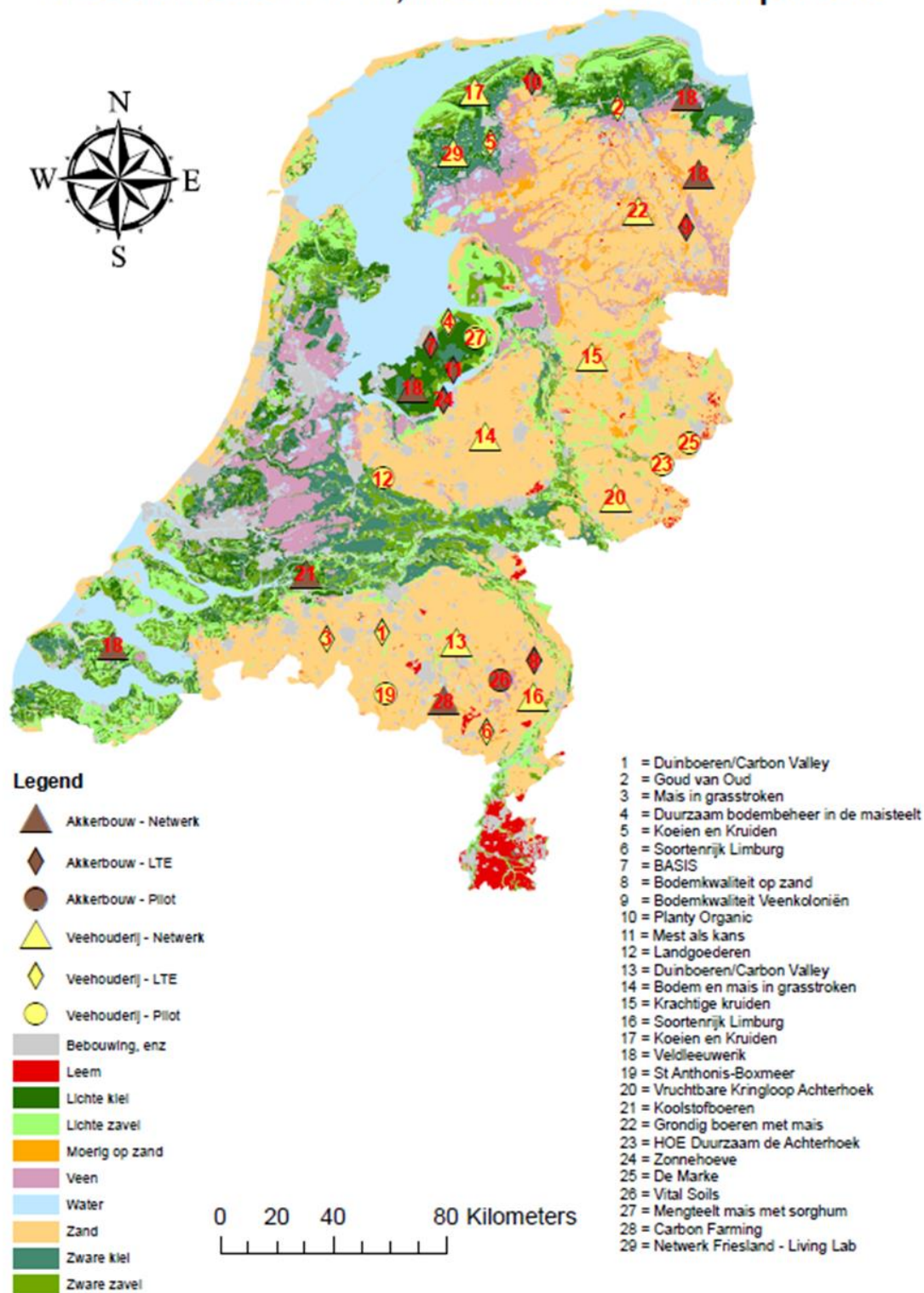
Bijlage D: Overzicht van netwerken actief in verduurzaming van de landbouw met kansrijke potentiële koolstof vastlegging op selectiecriteria

Sector	Nr.	Maatregel	Initiatief	Type	Grondsoort	Regio	Aantal bod.rijen	Startjaar	Duur tot nu toe	Opmerkingen bij beoordeling	Toelichting op maatregel
Netwerken											
Vee	N1	Leeftijd gras	Duinboeren/Carbon Valey	NW	Zand	Zuid	63	####	30		Percelen van boeren waarvan analyses/historie eerder is
Vee	N5	Org stof inp	Koolstofboeren	nw	Klei/Za	Zuid		-	1	benaderen om mee te nemen in netwerken vanaf 2019	
Vee	N2	Mais in gras	Bodem en mais in grasstroken	NW	Zand	Oost/Z	10	####		Gezien maatregel mogelijk ininteressante optie; verder verkennen	
Vee	N3	Div gras	Krachtige kruiden	NW	Zand	Oost		-		kleinschalige demo, niet opnemen	
Vee	N3	Div gras	Soortenrijk Grasland Limburg	NW	Zand	Zuid	12	-		mogelijk als LTE benutten, nog geen netwerk	
Vee	N3	Div gras	Koeien en kruiden	NW	Klei	Noord	16	-		LTE: sluit aan bij netwerk Living Lab in Friesland; niet opnemen	
Vee	N3	Leeftijd/Divers gr	Living Lab Friesland	NW	Klei	Noord	50	####	40	Actief netwerk, sluit aan bij regionale LTEs	Bodem, biodiversiteit, klimaat en productverwaarding sta
Vee	N5	Org stof inp	Hoe duurzaam Haarlo	NW	Zand	Oost	30	####	7	Zij werken op dit moment aan doorbreken van	Bodem organische stof staat centraal
Vee	N5	Org stof inp	Grondig boeren met mais	NW	Zand	Noord	6	####	6		
Vee	N5	Org stof inp	Grondig boeren met mais	NW	Zand	Zuid	8	####	1		
Vee	N4	Min grondbew	Grondig boeren met mais	NW	Zand	Noord	6	####	6		
Vee	N4	Min grondbew	Grondig boeren met mais	NW	Zand	Zuid	8	####	1		
Akk	N4	Min gbw	Veldleeuwerik	NW	Alle	NL	350	####	0-16		
Akk	N4	Min gbw	Veldleeuwerik	NW	Alle	NL	350	####	0-16		
Vee	N5	Org stof inp	St Anthonis-Boxmeer + landgoederen	NW	Zand	Zuid		####	0	pilot 2.2.d 2019?	Maximalisatie van koolstof opbouw bodem
Akk	N5	Org stof inp	Veldleeuwerik	NW	Alle	NL	350	####	0-16		
Akk	N5	Org stof inp	Veldleeuwerik	NW	Alle	NL	350	####	0-16		
Vee	N6	Bouwplan	Vruchtbare Kringloop Achterhoek, KG B	NW	Zand	Oost	85/1	####	4		Is gericht op N en P, minder op C. Kennisgroep Bodem is da
Akk	N6	Bouwplan	Veldleeuwerik	NW	Alle	NL	350	####	0-16		
Akk	N6	Bouwplan	Veldleeuwerik	NW	Alle	NL	350	####	0-16		
Akk	N7	Overig	Telen met toekomst/BIOM bedrijven	NW	Alle	NL	ca 40	####	-		
Akk	N7	Overig	Topbodern	NW	Alle	NL	5	####	3	Geen duidelijke klimaatmaatregelen geformuleerd	
Akk	N7	Overig	Slim bemesten	NW	Loss	Zuid	12	2016?	3	Geen duidelijke klimaatmaatregelen geformuleerd	
Akk	N5	Org stof inp	Waardenetwerk positieve org. stofbala	NW	Zand	Zuid	15	####	0		
Akk	N4	Min gbw	Waardenetwerk ploegloos boeren	NW	Zand	Zuid	15	####	0		
Akk?	N7	Overig	Levende Bodem	NW	Alle	Zuid	?	####	1		
Vee	N7	Overig	Belang van vastlegging van koolstof in	NW	Alle	NL		####	1.5	Netwerk of LTE?	data gebruik uit bestaande proeven + melkveebedrijven in
Vee	N7	Overig	Koeien en Kansen	NW	Alle	NL	17	####	19	Wat inhoud betreft minder logisch voor LTE	geen specifieke maatregelen, wel data verzameld, ook over
Vee	N7	Overig	De Duurzame Zuivelketen	NW	Alle	NL	>1000	####	5	PPS, mogelijke rol in vervolg vanaf 2019 verk	geen specifieke koolstofmaatregelen
Vee	N7	Overig	Slim bemesten	NW	Loss	Zuid	12	2016?	3	Geen duidelijke klimaatmaatregelen geformu	klopt, doet niets expliciets met koolstof

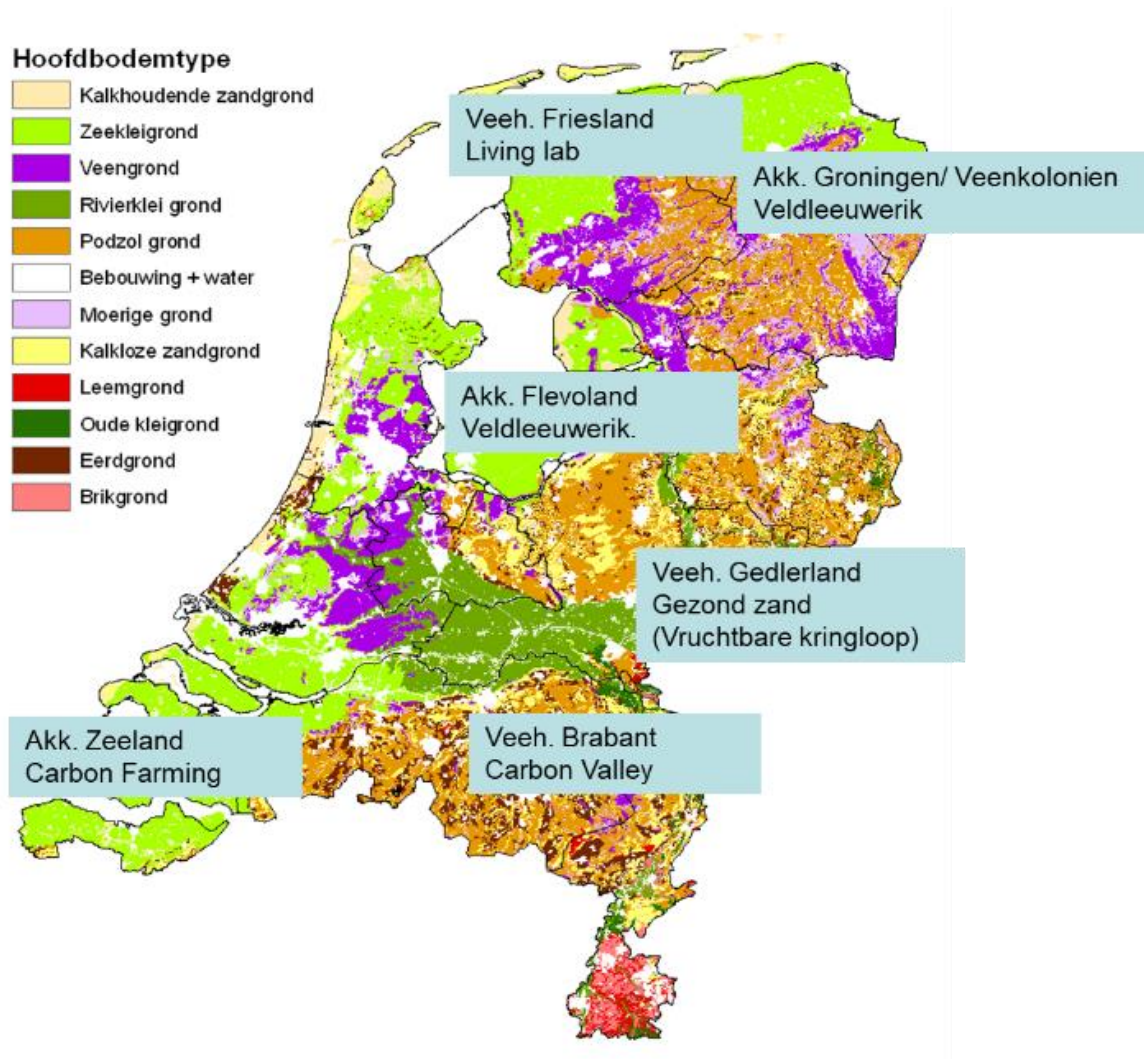
Bijlage E: Overzicht van pilots gericht op maatregelen met kansrijke potentiële koolstof vastlegging en scores op selectiecriteria

Sector	Nr.	Maatregel	Initiatief	Type	Grondsoort	Regio	Aantal bedrijven	Startjaar	Duur tot nu toe	Bestaanszekerheid	Potentieel CO2 vastlegging	Insasbaarheid van maatregel	Extra bemonstering data	Representativiteit mogelijk	Representativiteit sector	Aansluiting op beleid	Ambities netwerk	Productiewijze	Financiering tot	
Pilots																				
Vee	P1		De Marke	PL	Zand	Oost	1	1992	26	+	+	+	+	?	+	+	+		GA	
Vee	P2	Org stof inp	Grondig boeren met mais	PL	Zand	Noord	1	2012	6	+	+	+	+	+	+	+	+		GA	2019
Vee	P2	Org stof inp	Grondig boeren met mais	PL	Zand	Zuid	1	2017	1	+	+	+	+	+	+	+	+		GA	2020
Vee	P2	Min grondbew	Grondig boeren met mais	PL	Zand	Noord	1	2012	6	+	+	+	+	+	+	+	+		GA	2019
Vee	P2	Min grondbew	Grondig boeren met mais	PL	Zand	Zuid	1	2017	1	+	+	+	+	+	+	+	+		GA	2020
Vee/a	P3	Org stof inp	Koolstofboeren	PL	Klei	Zuid		-	1	+/-	+	+	+	+	+	+	+		Alle	2018
Vee/a	P3	Org stof inp	Koolstofboeren	PL	Zand	Zuid		-	1	+/-	+	+	+	+	+	+	+		Alle	2018
Akk	P4		Vital soils	PL	Alle	NL	70	2017	1	+/-	+	+	+	?	+	+	+		Alle	2020
Akk	P5		Forward Farming bij Jasper Roubos te Abbe	PI	Klei	West	1	2016	4	+	+	+	+	?		+	+		Alle	
Vee	P6	Bouwplan	Mengteelt mais sorghum	LTE	Klei	Cent	1	2018	0	+	+/-	+	+	+		+	+		GA	2020

Potentiële LTE, netwerken en pilots



Bijlage G: Overzicht van geselecteerde netwerken



Toelichting van focus in de veehouderij

Regio Oost (zand)

In de regio Oost is Vruchtbare Kringlopen Achterhoek (VKA) een in het oog springend netwerk (285 deelnemers). In de Kennisgroep Bodem van VKA werken 15 agrariërs aan maatregelen om organisch stof gehalte van de bodem te versterken, zoals bouwplan en strategieën voor graslandvernieuwing. Deze groep is het meest interessant om op aan te sluiten.

Haarlo / Olde Eibergen (HOE) Duurzaam is een netwerk van ruim 30 ondernemers die in Noordoost Achterhoek sinds 2011 samenwerkt aan de verbetering van de bodemkwaliteit op de arme zandgronden daar. Inmiddels is hier hard aan gewerkt met verandering van bouwplannen, vergroting van de input van organische stof in de bodem e.d. Deze bodemmaatregelen zijn systematisch doorgevoerd en gedocumenteerd. Er heeft een verkennende afstemming met netwerk 'HOE Duurzaam Haarlo / Eibergen' plaatsgevonden. In principe is er bereidheid mee te doen en kunnen vervolgstappen gezet worden richting samenwerking.

We gaan met beide netwerken verder in gesprek richting samenwerking.

Regio Noord Friesland-Groningen (klei)

Gezien de representativiteit (melkveehouderij), grondsoort en beoogde bodemmaatregelen (verlengen leeftijd grasland en verhogen aandeel divers grasland) is het netwerk van extensieve melkveehouders rond Living Lab Friesland, gekoppeld aan twee kleine onderzoeksnetwerken, potentieel interessant.

Het netwerk Living Lab Friesland betreft een groep melkveehouders met een hoog aandeel blijvend grasland, veel weidegras dat d.m.v. intensief omweiden maximaal benut wordt en zeer weinig (een aantal bijna geen) krachtvoer in het rantsoen hanteert. De bemesting bestaat uit organische bemesting en een (in verhouding) lage kunstmestgift. Bodem, biodiversiteit, klimaat en productverwaarding staan centraal. Het netwerk bestaat uit meer dan 40 veehouders, en heeft een beperkte, maar interessante, overlap met deelnemers van twee relevante onderzoeksprojecten in Friesland waarvan eveneens deelname is voorzien in het netwerk.

In het netwerk zijn verschillende subgroepen te onderscheiden, bijvoorbeeld wel of geen krachtvoer, wel of geen kunstmestgebruik. Er is belangstelling om met koolstoftool aan de slag te gaan. Het netwerk heeft succesvol een POP3-aangevraagd waar ze komende jaren mee van start gaan.

Dit netwerk heeft zich zelf aangemeld en is bereid om vervolgstappen te zetten richting samenwerking. Er zijn verschillende mogelijkheden om gebruik te maken van langjarige historische data. Wegens de ambities richting klimaatdoelstellingen, representativiteit (grondsoort), de koppeling met andere relevante onderzoeksactiviteiten en feit dat reeds met maatregelen wordt gewerkt, is dit netwerk geschikt voor de doelstellingen van dit traject.

Regio Zuid Brabant (zand)

In regio Zuid zijn verschillende netwerken gescreend. Koolstofboeren is een tweejarig project waarin biologische en gangbaar werkende boeren werken aan maatregelen om koolstof vast te leggen in de bodem om de effecten van klimaatverandering te beperken. Einddoelstelling is om tot verwaarding van koolstofvastlegging te komen. Dit project stopt eind 2018. Het is een breed netwerk, er wordt met maatregelen gewerkt, maar de vraag is of dit netwerk na 2018 autonoom wordt voortgezet en, of hierbij een eventuele monitoring opgevolgd kan worden. Mogelijk kunnen betrokken deelnemers uit 'Koolstofboeren' gekoppeld worden aan een actief netwerk zoals Duinboeren/Carbon Valley.

In Carbon Valley wordt in Midden-Brabant met een netwerk van 63 melkveehouders vanaf 2017 gewerkt aan maatregelen om het organische stof te verhogen en CO2 vastlegging te verhogen. In het voorjaar 2018 zijn plannen gemaakt voor 30 deelnemers om het organische stofgehalte te verhogen, tevens zijn er korting-

vouchers voor het gebruik van compost en diep-wortelende graskruiden mengsels en groenbemesters ingezet. In dit netwerk wordt de planvorming uitgebreid naar 60 melkveehouders. Historische data van het organische stofgehalte in grasland (laag 0-10 cm) en bouwland (0-25 cm) zijn beschikbaar tot en met 15 jaar terug. Gepland is dat deze data in 2018 worden uitgebreid met bemonstering op standaard diepte als referentie en diepere bodemlagen zoals worden voorgeschreven vanuit het onderdeel monitoring.

Gekozen is om met Carbon Valley verdere samenwerking te verkennen. De stuurgroep van Carbon Valley is in principe bereidheid mee te doen en vervolgstappen worden gezet.

Landelijk

In De Duurzame Zuivelketen werken zuivelondernemingen (NZO) en melkveehouders (LTO) gezamenlijk aan een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelketen. Er wordt op het gebied van klimaat en milieu ingezet op de reductie van broeikasgassen, productie van duurzame energie en vermindering van energiegebruik. Er wordt niet expliciet aan koolstof-vastlegging gewerkt. Ondanks dit ligt het voor de hand te verkennen wat De Duurzame Zuivelketen kan betekenen in de netwerkactiviteiten vanaf 2019.

Het landelijk netwerk Koeien & Kansen omvat 16 bedrijven, aangevuld en geleid door proefbedrijf De Marke. Gegevens van de bedrijven en percelen worden gemonitord en geanalyseerd op meerder parameters naast de Kringloopwijzer. Zo is er in 2012 ook een analyse gemaakt van de dynamiek in organische stof in de bodem vanaf 2000. Er wordt verder contact opgenomen met dit netwerk om samenwerking te verkennen. Het lijkt aantrekkelijk om Koeien & Kansen als LTE te benutten en eventuele geschikte resultaten te gebruiken in verschillende netwerken.

Toelichting van focus in de akkerbouw

Regio noord (Groningen en Drenthe, klei en zand) en midden (Flevoland, zavel)

Veldleeuwerik is het grootste akkerbouw netwerk van Nederland met ambities op het gebied van duurzame landbouw en klimaat. Het is een autonoom functionerend netwerk met een hoge mate van continuïteit. Het netwerk van Veldleeuwerik bestaat uit akkerbouwers en partners (toeleveranciers, afnemers en adviesbedrijven). De telers zijn actief in regiogroepen van circa 10 telers per regiogroep. Er zijn 36 groepen actief in heel Nederland.

Bij Stichting Veldleeuwerik zijn de ambities met de telers en partners eind 2017 opnieuw vastgesteld:

- Klimaat neutraal boeren door beter bodembeheer
- Streven naar 0% emissie naar lucht, grond en water
- Verrijken van natuur en landschap voor boer en burger

Veldleeuwerik is in 2002 gestart op initiatief van Heineken in een samenwerking met de Agrarische Unie en 10 Flevolandse telers. Sinds 2012 wordt er landelijk opgeschaald. Op dit moment wordt door ca 350 akkerbouwers binnen Veldleeuwerik gewerkt aan zo'n 250 bovenwettelijke maatregelen. Een bottom-up benadering gebaseerd op de intrinsieke motivatie van de telers staat voorop.

De continuïteit van de benadering wordt geborgd door een financiële bijdrage van de telers en bijdragen van de 45 partners.

Maatregelen die de telers nemen betreffen o.a. het werken met niet-kerende grondbewerking, de inzet van lichtere machines, extra aanbrengen van organische stof en wijzigingen in het bouwplan. De telers leggen binnen de online module 'Mijn Veldleeuwerik' jaarlijks vast welke maatregelen zij dat jaar hebben getroffen. De telers hebben daarnaast ook een eigen uitgebreide teeltregistratie. Veldleeuwerik onderzoekt momenteel hoe zij haar ambitie kan monitoren met KPI's, door een koppeling tussen de eigen online module en de teeltregistratiesystemen te realiseren. Hierdoor zou de impact van de maatregelen op klimaat, bodem, water en biodiversiteit gekoppeld kunnen worden aan milieu impact. Hiermee krijgen telers meer kennis en inzicht over de knoppen waaraan zij kunnen draaien die leiden tot grotere economische én ecologische

duurzaamheid. Wegens de ambities richting klimaatdoelstellingen, de representativiteit, de bestaanszekerheid en feit dat met maatregelen wordt gewerkt, is dit netwerk uitermate geschikt voor de doelstellingen van dit traject. Ook is er grote behoefte van dit netwerk om vanuit de praktijk input te geven richting beleidsontwikkeling op het vlak van klimaat- en bodembeleid. Naast de boerenpraktijk zijn de belangrijkste ketenpartijen in het netwerk vertegenwoordigd, met de ambities om data te delen richting data hubs. Door hierbij aan te sluiten wordt voorkomen dat een niet-landsdekkende of een wirwar aan dataverzameling en tools wordt gecreëerd.

Regio zuid (Zeeland)

Carbon farming is een startend initiatief in de regio Zeeland met een internationale component door de verwachte samenwerking met een aantal Noordzee landen in Interreg verband. De ambities richten zich op bewustwording, kennisuitwisseling en demonstratie van duurzaam bodembeheer door middel van het managen van koolstof. De uitwisseling richt zich op de technieken die inzetbaar zijn voor de praktijk, incentives die koolstofbeheer kunnen ondersteunen en praktische uitvoering. De komende drie jaar wordt gestreefd naar vier tot vijf groepen van telers met ca 10 telers per groep. Het netwerk staat ervoor open om met monitoring aan de slag te gaan en vanaf 2019 ook maatregelen in te zetten met de nodige ondersteuning. Het netwerk heeft een link met Koolstofboeren in Brabant maar dat project zal eind 2018 beëindigd zal worden.

Dit netwerk kent representativiteit omdat het gekoppeld is aan de ZLTO. De bestaanszekerheid is voor meerdere jaren gegarandeerd door een aanvraag van Interreg-financiering. Telers zullen waarschijnlijk deels overlappen met de 90 telers die aangesloten zijn bij Veldleeuwewik in dezelfde regio. Onderzocht moet worden in hoeverre de telers voornemens zijn klimaatmaatregelen door te voeren. Ook aansluiting bij landsdekkende initiatieven voor datadeling kan als voorwaarde worden opgenomen voor aansluiting van dit netwerk.

Bijlage I: Monitoringsprotocol

Nulmeting

De bodem C-voorraad wordt bepaald tijdens de start van de geselecteerde pilots en demonstraties. De baseline wordt gekwantificeerd met behulp van fysieke metingen. Tijdens het gehele proces van bemonstering, monstervoorbehandeling en analyses in het laboratorium moeten de richtlijnen van het monitoringsprotocol gevolgd worden.

Om de baseline te bepalen, dienen de hieronder genoemde parameters gekwantificeerd worden binnen specifieke bemonsteringsdieptes. De locaties van de geselecteerde bemonsteringspunten dienen exact, met behulp van GPS, te worden vastgelegd. Daarnaast moet er ook data over het bedrijfsmanagement beschikbaar zijn.

Minimale meetset

De benodigde indicatoren zijn opgedeeld in twee groepen, indicatoren die verplicht gemeten moeten worden en indicatoren die optioneel gemeten kunnen worden.

Indicatorenset grondmonsters. Om de baseline te bepalen moeten een aantal indicatoren gemeten worden. De benodigde indicatoren zijn opgedeeld in twee groepen, indicatoren die verplicht gemeten moeten worden en indicatoren die optioneel gemeten kunnen worden.	
Verplicht	Optioneel
Koolstofgehalte Organisch stofgehalte (gloeiverlies) Organisch stofgehalte (NIR) Bulkdichtheid Verdichting (penetrometer) Kleifractie Stikstofgehalte	Koolstoffracties (pyrolyse) pH Bodemtextuur Bodemvocht

Bedrijfsmanagement. Naast de bovengenoemde parameters moeten gegevens over het bedrijfsmanagement ook beschikbaar zijn en gedocumenteerd worden.	
Verplicht	Optioneel
Grondbewerking (Historisch) landgebruik en data Bouwplan (Historische) opbrengst Bemesting Gewas- en oogstrestenbeheer Ploegdiepte	Landschapselementen Bodemdrainage Machinegebruik

Bemonsteringsdiepte

Percelen dienen bemonsterd te worden in drie lagen. De verdeling van de bodemlagen voor bouwland en grasland is als volgt:

Grasland:

- 0 – 10 cm
- 10 – 30 cm
- 30 – 60 cm

Bouwland:

Bij niet-kerende grondbewerking:

- 0-15 cm
- 15 – 30 cm
- 30 – 60 cm

Anders:

- 0-30 cm
- 30 – 60 cm

Bemonsteringstijdstip

Na de oogst: Bemonstering dient uitgevoerd te worden in de periode dat er geen gewas op het perceel staat. Hetzelfde geldt voor monsters die worden gebruikt voor bulkdichtheid analyses. Deze monsters moeten op hetzelfde tijdstip genomen worden als de koolstofmonsters aangezien de gemeten bulkdichtheid wordt gebruikt om koolstofgehaltes te bepalen.