

CO₂-emissierechten in de landbouw

“WAT KUNNEN CO₂-EMISSIONSRECHTEN BETEKENEN VOOR DE
LANDBOUW IN NEDERLAND?”

ARIANNE VAN DONSELAAR
29 MEI 2021



CO₂-emissierechten in de landbouw

“Wat kunnen CO₂-emissierechten betekenen voor de landbouw in Nederland?”

Onderwijs instantie en major:

Aeres Hogeschool Dronten

De Drieslag 4, 8251 JZ Dronten

088 020 6000

Financiële Dienstverlening Agrarisch | Bedrijfskunde en Agrifoodbusiness

Bachelor, voltijd

Opdrachtnemer:

Arianne van Donselaar

3025683

Student Financiële Dienstverlening Agrarisch

3025683@aeres.nl

+31 (0)6 13315142

Opdrachtgever:

Aeres Hogeschool Dronten

Afdeling Examencommissie

Begeleiding vanuit Aeres Hogeschool Dronten:

1^e lezer: F. van Erp

f.van.erp@aeres.nl

29 mei 2021, Lunteren

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk dat is geschreven door Arianne van Donselaar, 21 jaar en woonachtig in Lunteren. Dit vooronderzoek is door mij geschreven in het kader van het afstuderen voor de opleiding Financiële Dienstverlening Agrarisch aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Het betreft een literatuurstudie, waarbij onderzoek wordt gedaan naar de mate waarin CO₂-emissierechten iets kunnen betekenen voor de landbouw in Nederland. Door het inzichtelijk maken van verschillende emissierechtensystemen en CO₂-reducerende projecten, wordt gekeken of er mogelijkheden zijn voor landbouwers om een verdienmodel te ontwikkelen voor het vastleggen van CO₂. Het wordt steeds belangrijker om CO₂ te reduceren om de klimaatdoelstellingen te behalen, wat dit onderzoek erg relevant en interessant maakt.

Mijn dank gaat uit naar mijn afstudeerdocent F. van Erp voor de begeleiding en de feedback voor het onderzoek. Daarnaast wil ik de heer P.D.N. Noordanus bedanken voor het bijstaan bij vraagstukken. Ook wil ik de respondenten bedanken die hebben meegedaan met de enquête. Tot slot wil ik iedereen bedanken die mij getipt heeft over verschillende projecten en relevante literatuur.

Veel leesplezier gewenst!

Arianne van Donselaar
Lunteren, mei 2021

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	3
Samenvatting	6
Summary	7
1. Inleiding.....	8
1.1 Wat is CO ₂ ?.....	8
1.2 Ontstaan van Emissierechten in Amerika.....	8
1.3 Ontstaan van Emissierechten in Europa	10
1.4 Werking van het EU ETS-systeem.....	10
1.5 Verschillende soorten emissierechten in het EU ETS-systeem	11
1.6 Versterking van het EU ETS-systeem	12
1.7 Voordelen van emissiehandel.....	13
1.8 Verschil tussen groencertificaten en emissierechten	13
1.9 Emissierechten in Nederland.....	14
1.10 Recente ontwikkelingen in Nederland.....	14
1.11 Relevantie van het onderzoek.....	15
1.12 Hoofd- en deelvragen, de doelstelling en de doelgroep.....	16
2. Aanpak: Materiaal en methode	17
2.1 Algemene aanpak.....	17
2.2 Aanpak per deelvraag.....	18
3. Resultaten	19
3.1 Hoe verloopt de huidige handel in CO ₂ -emissierechten in verschillende landen en in Nederland?.....	19
3.1.1 Emissierechtensystemen in verschillende landen.....	19
3.1.2 Huidige prijzen van de emissierechtensystemen.....	20
3.2 Op welke manieren kan CO ₂ worden vastgelegd in de bodem?	23
3.2.1 Het belang van organische stof in de bodem	23
3.2.2 Niet-kerende grondbewerking	24
3.2.3 Graslandvernieuwing minimaliseren.....	24
3.2.4 Maatregelen in het bouwplan	25
3.2.5 Teelt van bomen en bos.....	25
3.2.6 Organische stof verhogen met grasland	26
3.2.7 Toevoegen van compost en dierlijke mest.....	27
3.2.8 Het verhogen van het waterpeil in veengebieden	27
3.2.9 De levering van organische stof per gewasrest, per mestsoort en per groenbemester	27
3.3 In hoeverre is de Nederlandse landbouw bereid om CO ₂ vast te leggen?.....	28
3.3.1 Informatie over de respondenten.....	28

3.3.2	De bekendheid en interesse voor CO ₂ -emissierechten.....	29
3.3.3	De kosten en de baten	31
3.4	<i>Op welke manieren kunnen Nederlandse landbouwers met grond een verdienmodel ontwikkelen door middel van CO₂-emissierechten?</i>	33
3.4.1	Het verwaarden van koolstof.....	33
3.4.2	Projecten in Nederland.....	35
3.4.3	Combinaties met andere projecten.....	38
3.4.4	Gemeenschappelijk Landbouwbeleid	39
4.	Discussie	40
4.1	<i>Belangrijkste resultaten</i>	40
4.2	<i>Reflectie van het onderzoek</i>	41
5.	Conclusies en aanbevelingen	42
5.1	<i>Conclusies</i>	42
5.1.1	Hoe verloopt de huidige handel in CO ₂ -emissierechten in verschillende landen?	42
5.1.2	Op welke manieren kan CO ₂ worden vastgelegd in de bodem?.....	43
5.1.3	In hoeverre is de Nederlandse landbouw bereid om CO ₂ vast te leggen?.....	43
5.1.4	Op welke manieren kunnen Nederlandse landbouwers met grond een verdienmodel ontwikkelen door middel van CO ₂ -emissierechten?	44
5.1.5	Eindconclusie: Wat kunnen CO ₂ -emissierechten betekenen voor de landbouw in Nederland?	44
5.2	<i>Aanbevelingen</i>	45
Bijlagen		47
I.	<i>Bronnenlijst</i>	47
II.	<i>Verschillende emissierechtssystemen</i>	51
III.	<i>Organische stof uit gewasresten, groenbemesters en mest</i>	61
IV.	<i>De enquête</i>	64
V.	<i>De resultaten van de enquête</i>	66
VI.	<i>Checklist schriftelijk rapporteren</i>	68

Samenvatting

Wie denkt aan klimaatverandering, denkt al snel aan de uitstoot van broeikasemissies, met name koolstofdioxide (CO₂). Er komt meer CO₂ in de lucht, wat zorgt voor de opwarming van de aarde. In het Kyoto-protocol zijn afspraken gemaakt om de CO₂ uitstoot te reduceren. Dit wordt onder andere gedaan door CO₂-emissierechten in samenwerking met het emissierechtensysteem. Ook in Europa is een systeem gestart, het Europese Emissiehandelsysteem (EU ETS). Bedrijven die veel emissies uitstoten krijgen CO₂-emissierechten toegewezen, welke zij bij een te kort aan rechten extra moeten bijkopen. Omdat de prijs voor de aankoop van deze rechten steeds hoger wordt, gaan bedrijven op zoek naar alternatieven om hun CO₂ uitstoot te reduceren. Een van die alternatieven is de vastlegging van CO₂ in de bodem.

In dit onderzoek is er gekeken naar wat CO₂-emissierechten kunnen betekenen voor de landbouw in Nederland. Hierbij is een literatuuronderzoek uitgevoerd waarbij is onderzocht hoe de huidige handel in CO₂-emissierechten verloopt, op welke manier CO₂ wordt vastgelegd in de bodem en op welke manieren een verdienmodel is te behalen voor landbouw met CO₂-emissierechten. Daarnaast is een enquête afgenomen om te onderzoeken in hoeverre de Nederlandse landbouw bereid is om CO₂ vast te leggen.

Voor bedrijven die onder de EU ETS vallen is het vrij duur om in Nederland CO₂ vast te leggen in de bodem. Toch worden er in Nederland projecten gestart om koolstof vast te leggen. Dit wordt gedaan door bedrijven, organisaties en gemeenten die niet onder het EU ETS vallen, maar wel graag CO₂-neutraal willen worden. Voor elke ton CO₂ dat wordt vastgelegd krijgt men een vergoeding tussen de 70 en 100 euro. Om CO₂ vast te leggen is het van belang om de organische stof in de bodem te verhogen. Dit kan aan de hand van verschillende teelttechnieken en -methoden. Er zijn projecten in Nederland om de koolstof in de bodem te verwaarden naar CO₂-emissierechten. De landbouw kan naast een vergoeding uit de projecten ook subsidie krijgen uit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. Over het algemeen is de Nederlandse landbouw bereid tot koolstofvastlegging, maar er is ook nog veel onbekendheid. De landbouw wil graag meedoen als er voldoende baten zijn ten opzichte van de kosten.

Voor de landbouwer is het een keuze op welke manier hij CO₂ zal gaan vastleggen. Het is aan te bevelen dat er goed wordt gekeken welke methode het beste bij de bedrijfsvoering past. Vanuit dit onderzoek kunnen verschillende vervolgonderzoeken worden gestart.

Summary

When you think of climate change, you quickly think of greenhouse gas emissions, especially carbon dioxide (CO₂). More and more CO₂ is released into the air, which causes global warming. Agreements have been made to the Kyoto Protocol to reduce CO₂ emissions. This is done by CO₂ emission rights in collaboration with the emission rights system. The system has also been launched in Europe, the European Emissions Trading System (EU ETS). Companies that emit a lot of emissions are allocated CO₂ emission rights, which they have to buy extra if there is a shortage of rights. Because the price for the purchase of these rights is increasing, companies are looking for alternatives to reduce their CO₂ emissions. One of those alternatives is the sequestration of CO₂ in the soil.

This study investigated what CO₂ emission rights could mean for agriculture in the Netherlands. A literature study was carried out to investigate the current trade-in CO₂ emission rights, how CO₂ is stored in the soil and how a revenue model can be achieved for agriculture with CO₂ emission rights. In addition, a survey was conducted to investigate the extent to which Dutch agriculture is prepared to capture CO₂.

It is quite expensive for companies that fall under the EU ETS to capture CO₂ in the soil in the Netherlands. Nevertheless, projects are being started in the Netherlands to capture carbon. This is done by companies, organizations and municipalities that do not fall under the EU ETS but would like to become CO₂ neutral. For every tonne of CO₂ that is captured, compensation is paid between 70 and 100 euros. To capture CO₂, it is important to increase the organic matter in the soil. This can be done using different cultivation techniques and methods. There are projects in the Netherlands to value the carbon in the soil into CO₂ emission rights. Besides a payment from the projects, agriculture can also receive a subsidy from the Common Agricultural Policy. In general, Dutch agriculture is prepared to sequester carbon, but there is also a lot of obscurities. Agriculture would like to participate if there are sufficient benefits concerning the costs.

It is up to the farmer to choose how he will capture CO₂. It is recommended that a careful look is taken at which method best suits the business operations. Various follow-up studies can be started from this research.

1. Inleiding

Wie goed om zich heen kijkt ziet de wereld veranderen. Steeds meer fabrieken, steeds meer auto's op de weg en daardoor steeds meer CO₂-uitstoot. Gesprekken over het milieu en het klimaat worden steeds vaker gevoerd en vanuit verschillende instanties worden modellen aangeleverd om de uitstoot van CO₂ te verminderen. CO₂-neutraal is een begrip waar veel fabrikanten naar toe willen.

Om klimaatverandering te realiseren, en dus de CO₂-uitstoot te verminderen, heeft de Europese Unie een beleid opgesteld. Een belangrijk instrument om de uitstoot van de broeikasgassen te verminderen is het EU-emissiehandelssysteem, ook wel EU ETS. Dit systeem is opgericht in 2005 en stond in het begin op een laag pitje. De afgelopen tijd is er een keerzijde te zien. De handel van ETS-rechten loopt op en steeds mee bedrijven willen ETS-rechten kopen om CO₂-neutraal te worden. Voor het verkrijgen van deze rechten kan de landbouw een rol spelen. Voordat naar deze mogelijkheden wordt gekeken, is het goed om te kijken naar wat emissiehandel inhoudt. (Europese Commissie, 2020)

1.1 Wat is CO₂?

Koolstofdioxide, beter bekend als CO₂, is een soort prik. Je ziet koolstofdioxide niet, je ruikt het niet en het is niet giftig. Door CO₂ blijft de aarde warm. De uitstoot van CO₂ ontstaat door de verbranding van fossiele brandstoffen. Dit kan bijvoorbeeld aardgas zijn of olie. Mensen en dieren stoten ook CO₂ uit. Een deel van de uitstoot wordt opgenomen door bomen, planten en plankton en omgezet in zuurstof. (Energievergelijk, 2020)

CO₂ is van zichzelf niet schadelijk. Doordat er steeds meer fossiele verbranding plaats vindt en de wereldbevolking toeneemt, is de hoeveelheid CO₂ sterk toegenomen. Er wordt steeds meer warmte vastgehouden. Dit zorgt voor een stijging van de temperatuur, ook wel broeikaseffect genoemd. Om te zorgen dat de aarde niet verder op warmt, worden er verschillende maatregelen genomen om de uitstoot van CO₂ te beperken. Denk bijvoorbeeld aan elektrische auto's. Naast het beperken van de uitstoot is het ook mogelijk om de CO₂-uitstoot te compenseren, bijvoorbeeld door het planten van meer bomen of het vastleggen in de grond. (Energievergelijk, 2020)

1.2 Ontstaan van Emissierechten in Amerika

Amerika was het eerste land waar emissierechten en de handel hiervan ontstond. In Amerika hebben de hogere autoriteiten, als eerste stap voor het verlagen van emissie, verschillende plannen gemaakt om de uitstoot van emissies te verlagen. De hogere autoriteiten wilden bepalen hoeveel emissie er mag worden uitgestoten. Maar aan de andere kant wilde individuele uitstoters van de emissie zelf bepalen op welke manier zij aan de eisen kunnen voldoen. Dit zorgde voor een uitdaging. (Kolkman, Moorman, & de Wit, 2013)

In Amerika werd als eerst geprobeerd de uitstoot van gasen te minderen doormiddel van het opleggen van een belasting. Deze belasting werd gelijkgesteld aan de schade die de emissies veroorzaakten. De autoriteiten hielden zich echter meer bezig met het controleren van vervuilende activiteiten, in plaats van het behalen van de klimaatdoelen. Dit zorgde ervoor dat het belastingstelsel niet het resultaat behaalde waar men op gehoopt had. In 1960

publiceerde R. Coase een andere manier van denken om te zorgen dat de emissie uitstoot wel omlaag zou gaan. Het oude stelsel van belastingen bood volgens Coase niet genoeg prikkels om uitstoot te reduceren. Hij stelde daarom voor om eigendomsrechten (vergunningen) te maken die overdraagbaar zouden zijn. Hij gaf aan dat op deze manier een markt zou ontstaan die ervoor zou zorgen dat de rechten op de beste manier zouden worden gebruikt. (Tietenberg, 2010)

Doormiddel van emissiehandel worden er prikkels gecreëerd die zorgen voor een combinatie van het bereiken van de klimaatdoelen tegen de laagste kosten. De emissie uitstoot van voorgaande jaren werd verdeeld over de emissie uitstoters. Deze uitstoot werd vervolgens verminderd door middel van afoming. Gevolg hiervan was dat bedrijven met hoge afoming, vergunningen kochten van bedrijven met lagere afoming. Dit gebeurde net zo lang totdat er een markt kwam waarbij de vraag naar vergunningen gelijk kwam te staan met het aanbod van vergunningen. Economen John Dales en Tom Crocker anticipeerde hierop. Zij schreven des tijds niet over een handel in rechten, maar zij hadden het over een laadsysteem om milieudoelen te halen die vooraf waren vastgesteld. (Tietenberg, 2010)

De handel was een mooi bedacht systeem, echter werd er geen rekening gehouden met het feit dat de ene plek van uitstoot schadelijker kan zijn dan een andere plek van uitstoot. De gevolgen van de uitstoot van gassen verschillen per plaats. Emissie uitstoters met grotere gevolgen voor het milieu zouden een hogere prijs per eenheid moeten betalen. Deze zouden als het ware kunnen worden geïmplementeerd door afzonderlijke vergunningen. De milieudoelen zouden dan kunnen worden gedefinieerd in termen van toelaatbare concentraties, in plaats van aantal rechten per uitstoter. (Tietenberg, 2010)

Een ander punt van kritiek op het systeem is dat het afgeven van vergunningen ervoor zou zorgen dat bedrijven niet meer de mogelijkheid hebben om te groeien. Als zij mee zouden gaan met de economische groei, zou het namelijk betekenen dat de bedrijven meer gaan uitstoten dan de uitstoot die volgens hun vergunning is toegestaan. Veel politici wilden de economische groei niet tegengaan door de vergunningen. Daarom werd er gezocht naar een oplossing. Jectives introduceerde een vroege vorm van emissiehandel. Hij stelde dat bestaande bronnen van vervuiling werden aangemoedigd om te verminderen, zo ver dat zij onder de uitstoot zouden komen dan de uitstoot volgens de vergunning. Het verschil tussen de vergunning en de werkelijk uitstoot werd omgezet in "emissiereductie credits". Deze credits werden overdraagbaar naar nieuwe uitstootbronnen die in hetzelfde gebied wilden komen. Nieuwe betreders moesten op deze manier eerst voldoende emissiereductie credits verwerven van al bestaande uitstoters in de regio. Zij moesten twintig procent meer credits zien te krijgen dan de uitstoot die zij zouden gaan realiseren. Deze twintig procent werd dan gezien als verbetering van de luchtkwaliteit. Het beleid werd gezien als compensatiebeleid, die zorgde voor zowel economische groei als verbetering van de luchtkwaliteit. (Tietenberg, 2010)

1.3 Ontstaan van Emissierechten in Europa

In 1997 werd er in de Kyoto-conferentie gesproken over emissiedoelstellingen voor broeikasgassen in Europa. Uit deze conferentie rolde het Kyotoprotocol, waarbij de emissiehandel is ingevoerd. Verschillende landen hebben het Kyotoprotocol en het Klimaatverdrag getekend, wat zorgde voor het inzetten van emissierechten. In Europa werd het EU Emissierechtensysteem, ook wel EU ETS, geïntroduceerd. In 2005 tot 2007 was de eerste fase, die ook wel gezien werd als de proeffase. De tweede fase liep van 2008 tot 2012. Het programma en de emissiehandel omvat alleen de uitstoot van CO₂-emissies in vier sectoren: de sector voor ijzer en staal, de sector voor mineralen, de sector voor energie en de sector voor pulp en papier. Met de ingang van de derde fase is de luchtvaartsector hieraan toegevoegd. Alle deelnemers aan het EU ETS systeem hebben emissierechten nodig voor de uitstoot die zij realiseren. Aan het eind van een bepaalde periode moeten de bedrijven genoeg rechten hebben voor de uitstoot die zij hebben gerealiseerd. Het systeem wat door de Europese Commissie is ingevoerd betreft een cap-and-tradesysteem. Dit betekent dat het totale aantal emissierechten is vastgesteld door de wet (cap) en dat de deelnemers van het systeem de emissierechten onderling kunnen verhandelen (trade). (Tietenberg, 2010) (Kolkman, Moorman, & de Wit, 2013)

De CO₂-emissiehandel is met name gericht op het verlagen van broeikasgassen bij de energiesector en industrie. Op dit moment zijn in Nederland 450 bedrijven EU ETS verplicht. In Europa zijn er in totaal 11.000 bedrijven die meedoen. Deze bedrijven nemen 45% van de Europese uitstoot voor rekening. (Nederlandse Emissieautoriteit - Dutch Emissions Authority, 2015)

De doelstellingen voor EU ETS waren voor de eerst twee handelsperiodes (2005 tot en met 2007 en 2008 tot en met 2012) gericht op een plafond voor stabilisatie van de CO₂-uitstoot. In 2012 wilden men op niveau van de uitstoot in 1990 komen. In de daarop volgende handelsperiode (tot en met 2020) wil men de uitstoot van energie-intensieve industrie laten dalen met 21% van het niveau van 2005. Tot 2030 wil men 40% minder uitstoot in vergelijking tot 2005. (Nederlandse Emissieautoriteit - Dutch Emissions Authority, 2015)

1.4 Werking van het EU ETS-systeem

Bij emissiehandel wordt er gehandeld in emissierechten. Eén emissierecht is in te zetten voor één ton CO₂-uitstoot. Sinds de start van de derde handelsperiode worden uitstoten van lachgas en perfluorkoolstoffen ook meegenomen met de ETS rechten. Deze worden dan omgerekend naar CO₂-emissiewaarden. Aan de hand van een vastgesteld plafond (cap) wordt het totaal aantal emissierechten uitgegeven aan bedrijven die deelnemen aan de emissiehandel. Voor elke ton CO₂ die deze bedrijven uitstoten, moeten zij een emissierecht inleveren. Als bedrijven meer uitstoot hebben dan rechten, kunnen zij rechten kopen van bedrijven die een overschot aan rechten hebben. Hierdoor ontstaat een handel in rechten. Naast dat een bedrijf kan kiezen voor het aankopen van emissierechten, kan het bedrijf ook proberen om zelf maatregelen te nemen voor minder CO₂-uitstoot. Voor elk bedrijf zullen vooral de kosten de belangrijkste afweging zijn tot het kopen van rechten of zelf maatregelen treffen. Een combinatie van beiden is ook mogelijk. (Nederlandse Emissieautoriteit - Dutch Emissions Authority, 2015)

EU ETS-rechten worden op twee verschillende manieren toegewezen: door gratis toewijzing van de Europese Commissie op basis van de Europese regelgeving en door veilingen op de markt (sinds de derde handelsperiode). (Nederlandse Emissieautoriteit - Dutch Emissions Authority, 2015)

De handel in de EU ETS-rechten blijft voornamelijk binnen de deelnemende landen. De deelnemende landen zijn alle landen die aangesloten zijn bij de Europese Unie, maar ook IJsland, Liechtenstein en Noorwegen. Een beperkt aantal rechten kan internationaal verhandeld worden (internationale kredieten van emissie besparende projecten over de hele wereld). Om de waarde van de EU ETS-rechten te behouden, wordt de aankoop van internationale kredieten beperkt. (Europese Commissie, 2020)

1.5 Verschillende soorten emissierechten in het EU ETS-systeem

Er zijn in de EU ETS emissiehandel verschillende typen emissierechten te vinden:

- European Union Allowance (EUA's): Dit zijn emissierechten die aan bedrijven worden toegewezen of rechten die via veilingen op de markt komen. Bedrijven en luchtvaartmaatschappijen kunnen deze EUA-rechten gebruiken om de CO₂ die zij uitstoten te compenseren. De rechten zijn onbeperkt te gebruiken en geldig.
- Aviation European Union Allowance (AEUA's): Deze rechten worden aan luchtmaatschappijen toegewezen of komen via de veilingen in de markt. Deze rechten zijn alleen geschikt voor de luchtvaart. Ook deze rechten zijn onbeperkt te gebruiken en geldig.
- Certified Emission Reduction (CER's): Deze emissierechten komen voort uit projecten van Clean Development Mechanism (CDM). Deze projecten verminderen uitstoot, maar zijn niet verplicht om mee te doen met het Kyoto-protocol. De CER's zijn tot een bepaalde grens in te ruilen voor EUA-rechten en AEUA-rechten.
- Emission Reduction Units (ERU's): Deze rechten zijn hetzelfde als CER-rechten. Het verschil is alleen deze rechten afkomstig zijn van Joint Implementation projecten. Deze projecten zijn wel verplicht in de deelname van het Kyoto-protocol. Ook deze rechten zijn om te zetten in EUA-rechten en AEUA-rechten.
- Met ingang van de vierde fase komt het gebruik van CER-rechten en EUR-rechten te vervallen.

(NEa, 2020)

Voor de aanvraag van de gratis EU ETS rechten die kunnen worden toegekend, moeten bedrijven een aanvraag indienen per subinstallatie. Hierbij moeten de volgende gegevens ingediend worden:

- Productieaantallen
- Warmtestromen
- Brandstofstromen
- CO₂-emissies
- Restgas-stromen
- Elektriciteit (NEa, 2019)

Een subinstallatie is een deel van een bedrijf of inrichting van een bedrijf waarvoor één toewijzingsmethode moet worden toegepast. Een toewijzingsmethode betekend dat er gratis

rechten worden gegeven aan de hand van de benchmarks en de Carbon leakage status. De vier benchmarks waar gebruik van wordt gemaakt zijn:

1. Product benchmark: rechten per ton product
2. Warmte benchmark: rechten per TJ warmte
3. Brandstof benchmark: rechten per TJ brandstof
4. Procesemissies: rechten per ton CO₂

De hierboven genoemde benchmarks zijn een hiërarchie. Als er niet via de eerste methode (product benchmark) rechten kunnen worden toegekend, wordt er gekeken naar de tweede methode (warmte benchmark), enzovoorts. (NEa, 2019)

Zoals gezegd wordt er bij de toewijzingsmethode ook gekeken naar de Carbon leakage status. Carbon leakage houdt in dat bedrijven met (veel) uitstoot hun producten gaan produceren in landen die niet werken met of vallen onder het EU ETS systeem. Op deze manier kunnen de bedrijven hun producten produceren zonder dat zij rechten nodig hebben. De Europese Commissie wil dit voorkomen. Bedrijven krijgen afhankelijk van de status een deel van rechten of hun volledige toewijzing gratis. Bedrijven die gevoelig zijn voor een Carbon leakage krijgen meer gratis rechten toegewezen, waardoor de kosten van het deelnemen aan het EU ETS systeem lager worden. Op deze manier wordt het minder aantrekkelijk gemaakt voor deze bedrijven om te stoppen met het EU ETS systeem. De toewijzing wordt berekend door de historische gegevens (productie, uitstoot van warmte of brandstof) te vermenigvuldigen met de norm van de CO₂-uitstoot. Dit wordt vervolgens vermenigvuldigd met een correctiefactor. (NEa, 2019)

1.6 Versterking van het EU ETS-systeem

Omdat er een overschot aan EU ETS is uitgegeven worden bedrijven niet genoeg geprikkeld om reductiemaatregelen te nemen. Om deze reden neemt de Europese Commissie aanvullende maatregelen om de 'cap' (ofwel plafond) te verlagen. Er worden in de eerste plaats eenmalig 900 miljoen emissierechten apart gezet en opgenomen in de marktstabiliteitsreserve (MSR). De MSR valt onder een structurele maatregel van de Europese Commissie. Vanaf 2019 wordt jaarlijks het aanbod rechten kleiner gemaakt als er een overschot is. Een overschot geldt als er 833 miljoen rechten of meer zijn. Dit aanbod wordt verkleind door het overschot apart te zetten bij de MSR. Als het overschot lager is dan 400 miljoen emissierechten, worden de rechten die apart zijn gezet weer teruggezet naar de veilingen. (Emissieautoriteit, 2020)

De marktstabiliteitsreserve betreft een aanvulling op de koolstofprijsbodem. Hierbij gaat het om een systeem met een terugkoopprogramma en een systeem met aanvullende belasting. Voor het terugkoopprogramma wordt een minimumprijs vastgesteld voor de vergoeding vanaf het jaar dat de rechten zijn uitgevoerd. Deze manier zorgt er echter voor dat bedrijven minder emissierechten uitgeven en meer bankieren. Dit leidt ertoe dat er meer rechten worden opgenomen in de marktstabiliteitsreserve. Het tweede systeem met aanvullende belasting heft belasting op emissies. Dit zorgt ervoor dat de marktprijs van de rechten verhoogd wordt. Bedrijven verhogen als gevolg hiervan hun emissies vlak voor het implementatiejaar. Bij het implementatiejaar wordt gekeken hoeveel gratis rechten bedrijven krijgen. Pas na dat jaar gaan de bedrijven hun emissies weer verlagen. (Hintermayer, 2020)

Om innovatie te stimuleren heeft de Europese Commissie de NER300 opgericht. Het betreft een financieringsprogramma dat 2 miljard euro bundelt voor innovatieve koolstofarme technologie. Het programma dankt zijn naam aan het feit dat er in de derde fase van het EU-emissiehandelssysteem 300 miljoen rechten uit de New Entrants Reserve (NER) zijn verkocht. Door deze verkoop kunnen deze rechten vergoed worden aan de nieuwe duurzame energieprojecten. (Europese Commissie, 2020)

1.7 Voordelen van emissiehandel

Naast de vermindering van de uitstoot, hebben de emissierechten nog meer voordelen. Doordat bedrijven die veel uitstoten meer ETS rechten moeten aanschaffen worden de producten die zij verkopen duurder. De consumenten zullen sneller voor een goedkoper product gaan dan voor een duurder product. Op deze manier worden de bedrijven gestimuleerd om minder CO₂ uit te stoten en een lagere prijs voor de producten kunnen vragen. Ook worden er kosten bespaard bij het behalen van de CO₂-doelen, doordat de vermindering van CO₂ nu vooral als eerst op de meest goedkoopste plekken gebeurt. Daarnaast zorgen de rechten voor bewustwording van de bedrijven, omdat de CO₂ die zij uitstoten nu gemonitord wordt. Men hoopte dat de ETS rechten voor een innovatie impuls zouden zorgen. Dit is (nog) niet het geval, omdat onderzoek gaan naar nieuwe technieken voor de vermindering van de uitstoot van CO₂ vaak duurder is dan het aan kopen van ETS rechten. Om deze reden heeft de Europese Commissie een aantal maatregelen ingevoerd om te zorgen dat de prijs van de rechten hoger wordt. (Nederlandse Emissieautoriteit - Dutch Emissions Authority, 2015)

In Nederland worden verschillende rechten uitgegeven, bijvoorbeeld voor het gebruik van bepaalde hoeveelheden fosfaat dat op het land mag worden gebruikt (fosfaatrechten) of rechten voor het houden van een bepaald aantal varkens (productierechten). Een andere manier die de Nederlandse overheid gebruikt ter stimulering is het geven van subsidies. Deze subsidies zijn goede beloningen voor agrariërs en erg populair. Toch hebben verhandelbare rechten voordelen boven op de andere overheidsinstrumenten. De voordelen zijn dat ten eerste de overheid weinig informatie nodig heeft van de deelnemers. Een tweede voordeel is dat er meer ruimte is voor innovatie. Ten derde kan de overheid de maximale uitstoot begrenzen. Een vierde voordeel is dat de productie naar de meest (milieu-) efficiënte bedrijven gaat. Tot slot zorgt deze maatregel dat het voor de overheid positief is omdat zij minder subsidies hoeven te betalen. Het is dus erg positief om aan emissiehandel te doen. De overheid in Nederland grijpt echter veel te snel naar techniek en beheersmaatregelen. Hierdoor wordt een kans gemist om te profiteren van kosteneffectieve oplossingen. (Poppe & Jongeneel, 2020) (Burrell, Kavallari, & Jongeneel, 2011)

1.8 Verschil tussen groencertificaten en emissierechten

Een andere manier om CO₂ te verlagen, is het zoeken naar duurzame energieopwekking. Dit kunnen bijvoorbeeld zonnepanelen, windmolens of biomassa's zijn. Voor het opwekken van deze stroom krijgen de bedrijven (meestal agrariërs) een groencertificaat of Garantie van Oorsprong. Een certificaat staat voor 1.000 kilowattuur groene stroom. Deze certificaten zijn, net zoals EU ETS rechten, vrij verhandelbaar. Groencertificaten en emissierechten lijken veel

op elkaar, maar zijn niet hetzelfde. Bij groencertificaten gaat het echt om groene stroom die duurzaam is opgewekt en bij emissierechten gaat het om het verminderen van of het vastleggen van emissies. (Gastel, 2019)

Bedrijven kunnen hun CO₂ verlagen door 'groene' warmte te gaan produceren. Deze warmte kan bijvoorbeeld worden opgewekt met biomassa. Deze uitstoot heeft binnen het EU ETS systeem een waarde van 0. Dit betekent dat er voor de uitstoot van biogassen geen EU ETS rechten aangekocht hoeven te worden. (Stork, Blinde, & Borket, 2013)

1.9 Emissierechten in Nederland

Het EU ETS en het beleid hiervan wordt in Nederland georganiseerd door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Er zijn in Nederland 435 bedrijven die meedoen met het EU ETS. Deze bedrijven zijn verantwoordelijk voor 5% van de totale CO₂-uitstoot die vallen onder het EU ETS. Van deze bedrijven zijn 79 bedrijven producent van elektriciteit, 84 bedrijven vallen onder de chemische industrie, 7 bedrijven produceren aardolie, 10 bedrijven produceren metaal en de overige bedrijven vallen onder sectoren als de voedings- en papierindustrie. De overheid is verantwoordelijk voor de veilingen van de rechten. De opbrengsten van deze veiling worden toegevoegd aan de Nederlandse begroting. (Emissieautoriteit, 2020)

1.10 Recente ontwikkelingen in Nederland

Op dit moment is de bodem in Nederland aan het dalen. Volgens de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur zijn er nog niet veel initiatieven om bodemdaling tegen te gaan. Zij verwachten dat deze bodemdaling tegen kan worden gegaan door gebruik te maken van CO₂-reductie. Met name in de veenweidegebieden gaat de bodemdaling het hardst en de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur wil gaan sturen op het verhogen van het waterpeil. Dit wordt gebiedsgericht gedaan, omdat per gebied de bodemdaling minder of juist meer is. Het verhogen van het waterpeil zorgt ervoor dat de CO₂-uitstoot minder wordt. Echter is het voor de boer niet gunstig om het waterpeil te verhogen, omdat er bijvoorbeeld minder vee per hectare op het land kan en er lichtere machines nodig zijn voor het bewerken van het land. Een mogelijke oplossing voor dit probleem is door de boeren te betalen door middel van een CO₂-beprijzing. In Friesland zijn deze zomer (2020) de eerste CO₂-certificaten verkocht voor een boer die zijn waterpeil heeft verhoogd. Hij kreeg als eerste een vergoeding voor de CO₂-reductie die is opgetreden door de vernatting van een veenweideperceel. De bedrijven die de certificaten van de Friese boer kochten waren bedrijven die hun eigen CO₂-uitstoot willen compenseren. (Houweling, 2020)

Het vastleggen van CO₂ in de grond creëert kosten voor de agrariërs. Maar door de CO₂ in de vorm van een organische stof in de bodem op te slaan of door het verhogen van het waterpeil in veenweidegebieden waardoor uitstoot kan worden voorkomen, kan er een vergoeding worden gegeven. Berekeningen hebben hierbij laten zien dat de prijzen voor CO₂ vastleggen op dit moment voldoende compenseren om de kosten te dekken. (Daatselaar & Prins, 2020)

Vanaf 2021 moeten alle nieuwe gebouwen in Nederland bijna energie neutrale gebouwen (BENG) zijn. Dit zorgt voor een opgave in het verlagen van onze CO₂-uitstoot. Ook voor de

vastgoedwereld is het van belang om hun vastgoed te verduurzamen, zodat het lukt om in 2050 een bijna CO₂-neutrale samenleving te zijn. Dit zorgt op zijn tijd, naast duurzame innovaties, ook dat de CO₂-rechten een rol gaan spelen voor het bouwen van nieuwe woningen en het verbouwen van bestaande. (OG Wijzer, 2020)

Vanuit Europees niveau is er een voorstel uitgebracht om de broeikasgasemissies terug te dringen uit sectoren die niet onder het EU ETS systeem vallen. Deze sectoren worden Effort Sharing Regulation (ESR) genoemd. Het is de bedoeling dat Nederland in de periode 2005-2030 met deze sectoren 36% minder gasen moet gaan uitstoten. De landbouw valt ook onder ESR. Deze maatregelen kunnen ook genomen worden in samenwerking met ETS sectoren. Dit komt omdat bepaalde gasen niet onder ESR vallen en dus kunnen worden gereduceerd met gebruik van het EU ETS systeem. Dit maakt het van belang is om te kijken naar de kansen die er zijn in de landbouw om CO₂ te verminderen, bijvoorbeeld door koolstof vast te leggen in de bodem. (Vries, et al., 2018)

1.11 Relevantie van het onderzoek

De Europese Green Deal heeft als doel om de economie van de Europese Unie duurzaam te maken. Hierbij hebben zijn verschillende acties opgesteld in een actieplan. Een van deze acties is om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Hierbij wordt onder andere gebruik gemaakt van het Europese Emissiehandelssysteem. Dit maakt dat dit systeem steeds belangrijker wordt en er meer van de bedrijven die meedoen met het programma wordt gevraagd. Er komen ook steeds meer soorten bedrijven bij die verplicht worden om mee te doen met het EU ETS. Dit is te zien aan de verschillende fasen die het programma heeft doorlopen. Het is dus van belang dat er wordt gekeken naar verschillende alternatieven om CO₂-emissierechten te ontvangen.

Een andere reden van de relevantie van dit onderzoek is het feit dat er een Klimaatwet is opgesteld in Nederland. Hierin staat dat er in 2030 49 procent minder CO₂-uistoot moet zijn ten opzichte van 1990 en in 2050 zelfs 95 procent minder. (NOS, 2018)

Het Klimaatakkoord van Parijs is in 2020 ingegaan. Dit betekent dat de landen (onder andere Nederland) moeten werken aan het verminderen van CO₂-uitstoot, zodat de doelen die zij gesteld hebben behaald kunnen worden. Ook hier voor het behalen van deze doelstellingen kan het EU ETS systeem een bijdrage leveren. De aarde warmt op. Sinds de industriële revolutie is de gemiddelde temperatuur op aarde met een graad gestegen door menselijk handelen. Er moet ingegrepen worden. Een manier om dit te doen is via de EU ETS rechten. De zogenaamde negatieve emissies kunnen worden opgevangen door herbebossing en door het opwekken van bio-energie of opslag van CO₂. Al de wetenschappelijke scenario's van het VN-klimaatpanel en de literatuur spreken over het toepassen van dit soort zaken. Op dit moment worden echter alleen bepaalde bedrijven meegenomen in de opgave tot het verlagen van de uitstoot. Het is van belang om ook burgers een actieve rol te geven bij de transitie om de klimaat doelen te behalen. Verkenningen over verschillende systemen laten zien dat het mogelijk is op zowel technisch als economisch niveau om de doelstellingen te behalen. Wel is het nodig dat er een forse aanscherping nodig is in Nederland om de doelen

van het Klimaatakkoord te behalen. (NOS, 2018) (Anderson & Peters, 2016) (Soest, Smulders, & Gerlagh, 2018)

De Nederlandse landbouw kan hier een rol in gaan spelen. Er zijn in de landbouw al veel alternatieven en systemen gecreëerd om de uitstoot van verschillende gassen te verminderen. Vaak zijn dergelijke systemen erg duur. Om te zorgen dat landbouwers deze systemen kunnen gaan gebruiken, moet er een verdienmodel komen om hen te stimuleren. Een oplossing kan de handel in EU ETS rechten zijn.

1.12 Hoofd- en deelvragen, de doelstelling en de doelgroep

Voor het onderzoek dat wordt uitgevoerd om antwoord te krijgen op de knowledge gap, is de volgende hoofdvraag opgesteld:

“Wat kunnen CO₂-emissierechten betekenen voor de landbouw in Nederland?”

Om antwoord te vinden op de hoofdvraag zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Hoe verloopt de huidige handel in CO₂-emissierechten in verschillende landen en in Nederland?
2. Op welke manieren kan CO₂ worden vastgelegd in de bodem?
3. In hoeverre is de Nederlandse landbouw bereid om CO₂ vast te leggen?
4. Op welke manieren kunnen Nederlandse landbouwers met grond een verdienmodel ontwikkelen door middel van CO₂-emissierechten?

De doelstelling van dit onderzoek is om te kijken of er een verdienmodel kan ontstaan voor de Nederlandse landbouw door middel van bijvoorbeeld het vastleggen van CO₂ in de grond en hiervoor de te verkrijgen CO₂-emissierechten te verhandelen. Deze doelstelling is tot stand gekomen doordat de handel in emissierechten steeds belangrijker en bekender wordt. Naast de innovatieve reductie van CO₂ zijn er ook nog andere mogelijkheden om de doelstellingen van het Klimaatakkoord te behalen. In dit onderzoek wordt gekeken op welke manier de landbouw kan bijdragen aan de CO₂-reductie en of er voor de agrariërs een verdienmodel te ontwikkelen is.

De doelgroep van dit onderzoek betreft voornamelijk agrariërs met grond waarin CO₂ kan worden vastgelegd of op andere manieren waarbij de landbouw een rol kan gaan spelen in de reductie van CO₂. Daarnaast is het onderzoek interessant voor bedrijven die meedoen met het EU ETS systeem. Zij kunnen ervoor kiezen om samen met de landbouw de CO₂ te gaan reduceren, door bijvoorbeeld lokale CO₂-emissierechten aan te schaffen.

2. Aanpak: Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar hoe het onderzoek is gedaan. Eerst wordt een algemene beschrijving gegeven over de aanpak van het gehele onderzoek, waarbij er wordt toegelicht welke methode er is ingezet en welk materiaal hiervoor gebruikt is. Vervolgens wordt er per deelvraag toegelicht op welke manier er een antwoord is gevonden.

2.1 Algemene aanpak

Het onderzoek betreft een kwalitatief onderzoek, waarbij er voornamelijk vanuit de antwoorden op de deelvragen een voorspelling is gedaan naar een toekomstige invulling van het vraagstuk. Het onderzoek is gedaan door middel van een deskresearch, waarbij er literatuuronderzoek is gedaan. Voor het literatuuronderzoek zijn voornamelijk wetenschappelijke bronnen geraadpleegd om zo de betrouwbaarheid en kwaliteit van het onderzoek te waarborgen. Naast deze wetenschappelijke bronnen is gebruik gemaakt van vakliteratuur, verschillende databanken zoals GreenI, vakbladen, hbo-studiemateriaal en interviews/webinars met specialisten. (Feddes, 2020)

Bij de gevonden bronnen en artikelen is er gekeken of deze geschikt zijn voor het onderzoek. Dit gebeurde in de volgende stappen:

1. Als eerst werd de titel beoordeeld. Hierbij werd er gekeken of de bron past bij het onderzoek of de te beantwoorden deelvragen.
2. Daarna werd er gekeken of een bron of artikel peer-reviewed is. Indien dit niet het geval blijkt te zijn, werd er gekeken naar de betrouwbaarheid, zoals uit welk vakblad het artikel komt, wie de auteur is van het artikel, welke bronnen er in het artikel zelf zijn gebruikt, et cetera.
3. Als volgende stap is er gekeken of de bron relevant is. Aangezien de EU ETS emissierechten al zijn ontstaan in 2005 waren er tussen de bronnen wat verouderde artikelen. Het is bij deze oudere artikelen nodig geweest om te kijken of de informatie die er in staat nog relevant was. Het streven bij dit onderzoek was om bronnen te vinden die maximaal tien jaar oud zijn.
4. Als het artikel of de bron relevant was werd er gekeken naar de bruikbaarheid van de bron. Hierbij werd eerst de introductie gelezen of de samenvatting. Als bleek dat de informatie niet juist was voor het onderzoek, werd de bron niet verder gebruikt. Als het wel een geschikte bron was werd het in het onderzoek opgenomen.
5. Als de bron werd gelezen werd er gekeken of de feiten die genoemd worden waren onderbouwd. Deze onderbouwing kan door eigen onderzoek zijn toegelicht of door middel van het gebruik van andere bronnen. Ook werd er gekeken of de bronnen die werd gebruikt in een artikel relevant en betrouwbaar waren.
6. Tot slot werd er gekeken naar de referentielijst van de bron indien aanwezig. Hieruit kon de kwaliteit blijken van de bron en de referenties konden tevens gelezen worden als aanvulling van de huidige bron.

(Feddes, 2020)

Als de stappen waren doorlopen werd de bron geschikt bevonden en opgenomen in de bronnenlijst van het onderzoek. De bronnen zijn in het onderzoek genoteerd volgens de APA-stijl.

De onderzoeksmethode paste bij het beantwoorden van de hoofdvraag omdat de meeste informatie voor de beantwoording van de vragen kon worden gewonnen via literatuur. Vanuit deze informatie kon een aanname worden gemaakt voor de toekomst.

2.2 Aanpak per deelvraag

Bij het zoeken naar literatuur werd er gebruik gemaakt van verschillende zoektermen. Deze zoektermen werden onder andere in het Engels geformuleerd, omdat de meeste wetenschappelijke bronnen in het Engels zijn gepubliceerd. Per deelvraag konden de volgende zoektermen worden gebruikt (welke door onderzoek nog verder worden uitgebreid, dit is slechts een begin van de zoektermen):

- Deelvraag 1: trade, emission allowances, EU ETS, annual report, developments, reports, experiences australia, ireland, soil carbon credits, carbon modoxine, climate, agriculture, relationships with companies, capturing in the ground, problems, et cetera.
- Deelvraag 2: carbon monoxide, fixation, soil, organic matter, soil life, cultivation techniques, planting
- Deelvraag 3: Niet van toepassing, is een enquête
- Deelvraag 4: earnings model, land, CO₂ capture, agriculture, collaboration, et cetera.

Voor deelvraag 3 en 4 werd naast een literatuuronderzoek een enquête uitgezet. Deze was met experts die op dit moment al bezig zijn met onderzoeken naar het vastleggen van CO₂ in de bodem. Naast experts werden ook landbouwers geïnterviewd aan de hand van een enquête. Hier werd onderzocht of de landbouwers bereid zijn om mee te doen met de EU ETS handel en of zij bekend zijn met de werkingen ervan. De enquête wordt online uitgevoerd aan de hand van Google Formulieren. Voor de interviewvragen wordt verwezen naar de bijlagen.

In eerste instantie was het voor het onderzoek de bedoeling om ook opzoek te gaan naar andere CO₂-reducerende technieken voor de Nederlandse landbouw naast het vastleggen in de bodem. Na feedback is besloten deze deelvraag te veranderen, omdat deze deelvraag een apart onderzoek op zichzelf is. Ook is deelvraag drie veranderd. Eerst zou de enquête onder een andere deelvraag vallen, maar uiteindelijk is ervoor gekozen om de bereidbaarheid in een aparte deelvraag te onderzoeken.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven welke zijn gevonden na het gedane literatuuronderzoek, interviews en enquêtes. De gegevens werden op verschillende manieren verzameld. Zo werd het nieuws veel in de gaten gehouden, omdat er steeds meer te horen was over CO₂-projecten in samenwerking met de Nederlandse landbouw. Ook werden vakbladen gelezen. Bij onduidelijkheden werd het internet geraadpleegd. In de loop van het onderzoek werden ook webinars gevolgd.

3.1 Hoe verloopt de huidige handel in CO₂-emissierechten in verschillende landen en in Nederland?

De handel in CO₂-emissierechten is voor Nederland vrij nieuw. In landen om ons heen worden al verschillende projecten georganiseerd waarbij er samen met landbouwers wordt gewerkt aan de vastlegging van CO₂. Er wordt in verschillende landen gewerkt met verschillende emissierechtensystemen. Als beantwoording op deze deelvraag wordt er gekeken naar hoe de handel in CO₂-emissierechten in andere landen eruit ziet en hoe de markt met rechten tot stand komt. Dit kan een beeld geven op welke manier de landbouw in Nederland in het ETS systeem kan worden geïmplementeerd. Extra informatie passend bij dit onderwerp is te vinden in bijlage II.

3.1.1 *Emissierechtensystemen in verschillende landen*

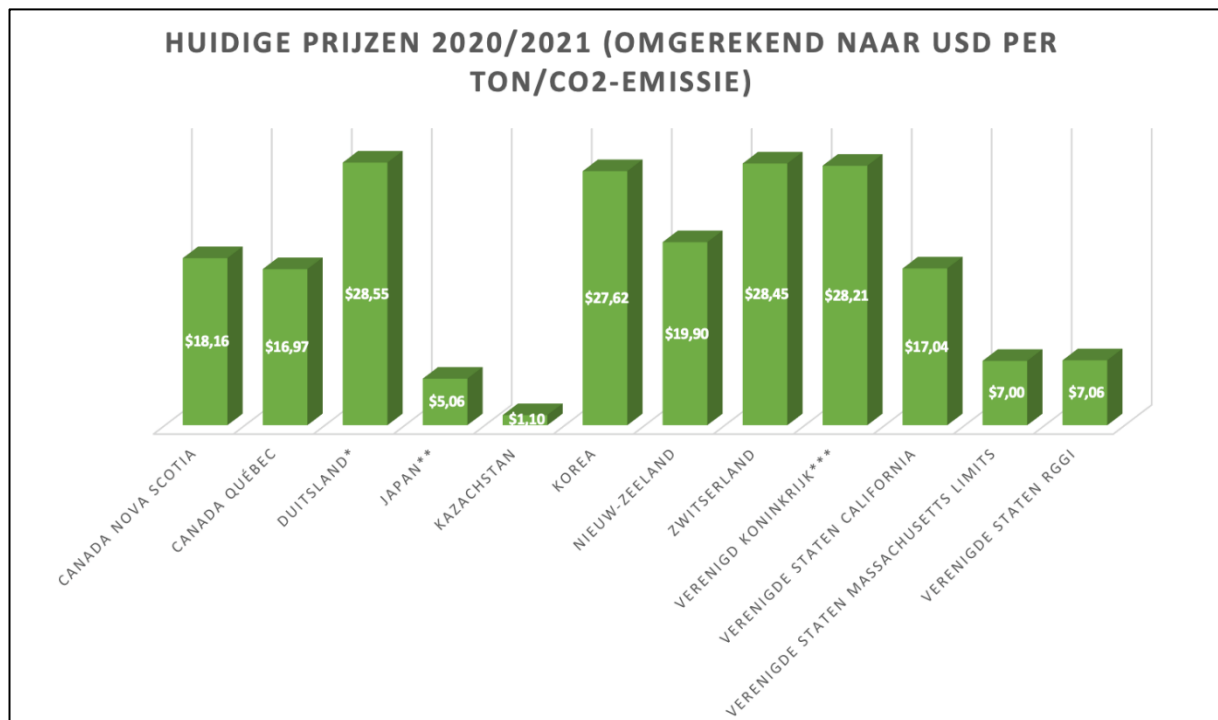
Voordat er gekeken wordt naar het verloop van de handel, wordt er eerst gekeken naar hoe de Emissierechtensystemen in verschillende landen werken. Hierbij wordt gekeken naar systemen die buiten het EU ETS systeem vallen, welke in de inleiding uitvoerig is besproken. Er wordt in deze paragraaf onder andere gekeken naar hoe de rechten worden verdeeld en welke bedrijven verplicht zijn om mee te doen met het desbetreffende ETS-systeem.

Er zijn verschillende landen die mee doen met het een emissierechtensysteem. Hoe deze systemen zijn ontstaan, hoeveel emissie wordt vastgelegd, welke doelstellingen de systemen hebben, welke sectoren verplicht zijn om deel te nemen en wat de boetes zijn voor het niet nakomen van de systemen, is per land beschreven in bijlage II.

De systemen hebben allemaal veel van elkaar weg. Toch zijn niet al de systemen aan elkaar te koppelen. Omdat Nederland onder het EU ETS valt, wordt de focus van het onderzoek in de volgende deelvragen vooral gericht op het EU ETS.

3.1.2 Huidige prijzen van de emissierechtensystemen

In de verschillende systemen, die in bijlage II zijn beschreven, zijn verschillende prijzen voor de emissierechten vastgesteld. Hierbij valt op dat de meeste systemen ongeveer een prijs hebben van twintig á dertig Amerikaanse dollar (USD) per ton CO₂-emissie. Opvallend is dat de prijzen in Japan, Kazachstan en het Amerikaanse Massachusetts Limits en RGGI systeem aanzienlijk lager liggen vergeleken met de andere systemen. Sommige landen hebben een minimumprijs vastgesteld voor de rechten. De prijzen zijn te zien in onderstaande grafiek. (Icap, 2021)



Figuur 1: Huidige prijzen 2020/2021 (omgerekend naar USD per ton/CO₂-emissie) (Icap, 2021)

* Het betreft voor Duitsland standaard vaste prijzen die elk jaar stijgen tot en met 2025. Vanaf 2026 is de minimale prijs per ton CO₂-emissie \$62,82 en maximaal \$74,24.

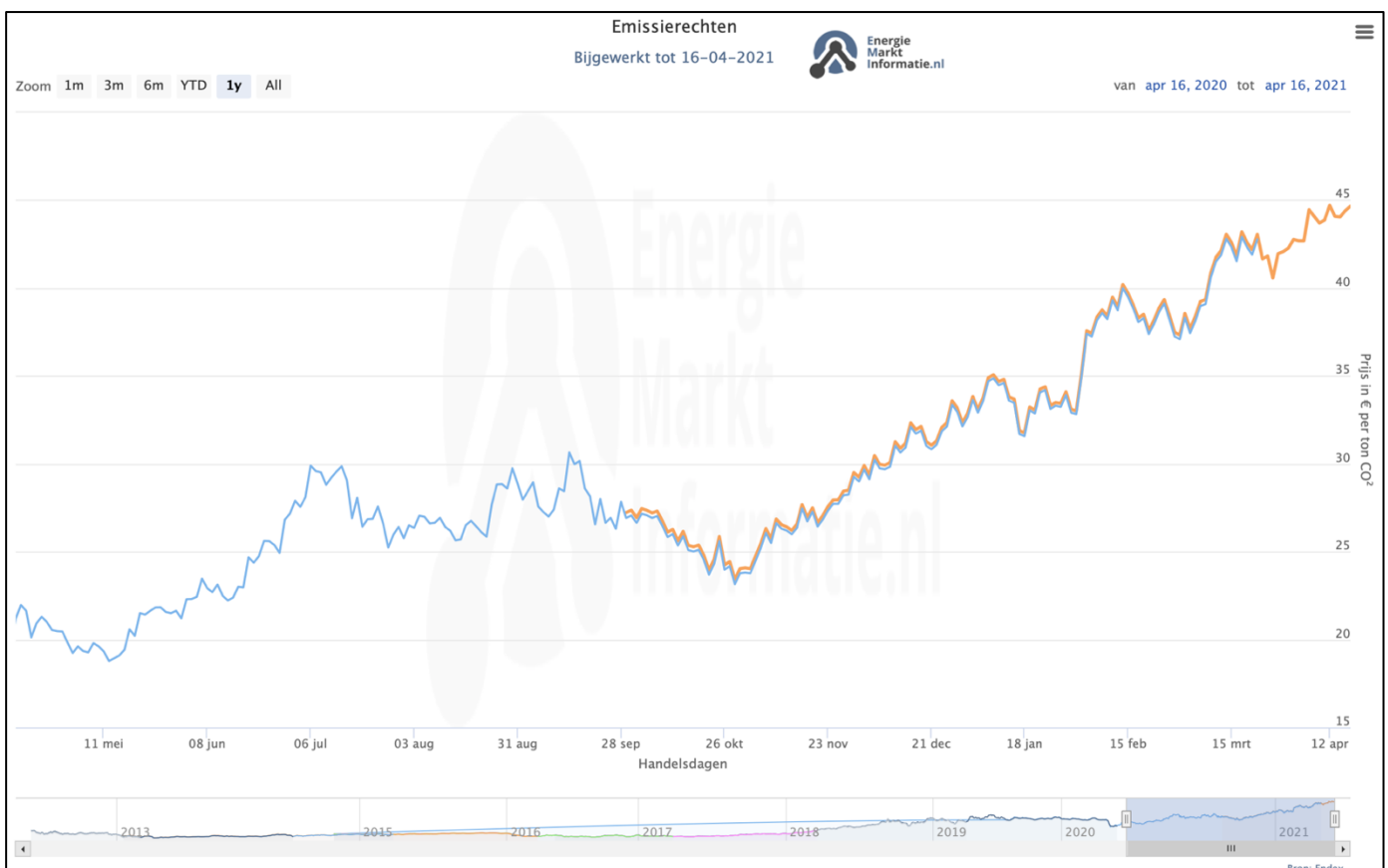
** Het betreft voor Japan een geschatte standaardtransactieprijs.

*** De prijs voor het Verenigd Koninkrijk is onbekend. Wel heeft het land een minimumprijs van \$28,21.

Op moment van schrijven heerst het COVID-19 virus. Hierdoor is er bij een heel aantal installaties minder productie geweest dan dat er in andere jaren altijd was. Dit heeft gevolgen op de handel in de emissierechten. Doordat er minder is geproduceerd, is ook de uitstoot van onder andere CO₂ verminderd. Dit betekent voor bedrijven twee dingen: aan het eind van een periode houden zij waarschijnlijk rechten over welke zij op de markt gaan verhandelen, of doordat er minder wordt geproduceerd hoeven bedrijven geen rechten meer bij te kopen. Beide ontwikkelingen hebben negatieve gevolgen op de handel in emissierechten en op het uiteindelijke doel van de ETS-systemen, namelijk het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen. De handel van emissierechten wordt negatief beïnvloed, doordat er meer aanbod in rechten komt dan vraag. Doordat er meer aanbod dan vraag is, wordt de prijs van de emissierechten een stuk lager. Bedrijven die (nog wel) meer CO₂ uitstoten dan aan rechten die zij hebben, kiezen ervoor om deze goedkopere rechten te kopen, in plaats van dat zij via duurdere technieken hun uitstoot van emissies proberen te

verminderen. Dit zorgt er op zijn beurt weer voor dat het uiteindelijke doel van het ETS-systeem niet behaald wordt. (Van Angeren, 2020)

Ondanks de verwachting dat de marktprijs voor emissierechten omlaag gaat door de coronacrisis, is in onderstaande grafiek het tegenovergestelde te zien. De prijs in het EU ETS is zelfs meer dan verdubbeld: van circa €21,00 (\$25,60 USD) per ton CO₂-emissieuitstoot, naar circa €44,00 (\$53,60 USD) per ton CO₂-emissieuitstoot. Dit kan voor het onderzoek gunstig zijn, omdat bedrijven die rechten moeten aankopen door de hoge prijs van de emissierechten nu waarschijnlijk naar andere reducerende technieken gaan zoeken. (EnergieMarktInformatie, 2021)



Figuur 2: Verloop marktprijs in EURO van 16 april 2020 tot en met 16 april 2021 (EnergieMarktInformatie, 2021)

De prijs van de rechten is waarschijnlijk tussen 26 oktober 2020 en 29 januari 2021 fors omhooggegaan, omdat er vanaf 29 januari 2021 een nieuwe fase is ingegaan in het EU ETS systeem. Bedrijven met een te kort aan rechten moesten hun tekorten bij kopen om te voorkomen dat zij een boete krijgen. De vraag was des tijds dus hoger dan het aanbod, wat zorgt voor een prijsstijging. Doordat er een nieuwe periode is ingegaan, zijn er ook minder rechten op de markt. Deze prijsstijging zal in de toekomst, onder normale omstandigheden, blijven doorgaan. Deze prijsstijging wordt met opzet gedaan, zodat bedrijven en installaties naar andere CO₂-reducerende technieken gaan zoeken en gaan verduurzamen. (Van Cleef, 2021)

Ook in Nederland komen er steeds meer organisaties en bedrijven die hun CO₂-uitstoot willen compenseren. Dit gaat om bedrijven die onder het EU ETS systeem vallen, maar ook om kleinere bedrijven. De bedrijven die niet onder het EU ETS systeem vallen, kunnen via Stichting Nationale Koolstofmarkt (SNK) op vrijwillige basis hun CO₂-uitstoot compenseren. Dit gaat aan de hand van koolstofcertificaten. De SNK zorgt ervoor dat de kwaliteit van de certificaten wordt gewaarborgd. Bedrijven kunnen dergelijke certificaten krijgen door samen te werken met bijvoorbeeld landeigenaren door CO₂ vast te leggen. Op dit moment zijn er verschillende projecten van start gegaan, waarbij landeigenaren verschillende prijzen krijgen voor verschillende projecten. Zo wordt er in Friesland €800,00 per hectare gegeven voor een contract van tien jaar. Maar in Zuidwest-Nederland krijgt men een vergoeding tussen de €60,00 en €100,00 per ton CO₂ dat wordt vastgelegd. De prijzen voor de koolstofcertificaten zijn op dit moment nog erg verschillend in Nederland. (Feenstra, 2021)

In de Green Deal van Nederland heeft Eurocommissaris Frans Timmermans CO₂-vastlegging gestimuleerd. Wel wordt er verwacht dat Nederland niet heel aantrekkelijk is voor grote bedrijven om CO₂ vast te leggen. Er zijn twee redenen waarom Nederland minder geschikt is dan andere Europese landen. Door de hoge grondprijzen in Nederland en de hoge opbrengsten die het land geeft, zorgt koolstofvastlegging voor belemmering. Als er CO₂ wordt vastgelegd op deze bodem, moet het verschil aan opbrengst worden gecompenseerd door de opbrengst van de CO₂-certificaten. De prijs voor deze certificaten ligt voor veel landbouwers op dit moment nog te laag om het verschil aan opbrengst dicht te maken. Grote bedrijven willen op hun beurt ook niet te veel betalen voor een CO₂-certificaat en zullen daarom sneller voor een ander land kiezen. Een andere reden is dat de Nederlandse bodem al veel organische stof bevat. Er wordt meer klimaatwinst behaald bij gronden die een veel armer organisch stofgehalte hebben. Ook daarom kiezen bedrijven eerder voor gronden ergens anders dan Nederland. (Smit, 2021)

Ondanks dat veel grote bedrijven liever in een ander land CO₂ vastleggen, is er lokaal in Nederland veel vraag naar Nederlandse CO₂-certificaten. Met name midden- en kleinbedrijven en gemeenten willen klimaatneutraal zijn en zijn bereid om hier geld voor neer te leggen. De prijs per ton CO₂ dat wordt vastgelegd ligt rond de €70,00. Dit is een stuk hoger dan de EU ETS rechten die op de Europese markt worden verkocht. Ook wordt er vanuit de Green Deal gestimuleerd om CO₂-neutrale melk te leveren. Toch doen er op dit moment nog te weinig boeren mee om een gezond verdienmodel te behalen, omdat onder andere boeren het niet zien zitten om aan nog meer verplichtingen en administratie te doen. In de Nederlandse emissierechtenmarkt is er op dit moment meer vraag naar certificaten, dan dat er aan aanbod is. Betrokkenen concluderen dat het van belang is om boeren te motiveren om mee te doen en dat het goed moet aansluiten bij de boeren praktijk. Het is van belang dat de overheid helpt met de handel in de certificaten en emissierechten door bijvoorbeeld haar beleid hierop aan te passen en de boeren van kennis te voorzien over de CO₂-vastlegging. In hoeverre de Europese Commissie regels opstelt is nog onbekend. Eind 2021 verschijnt er een rapport met een actieplan en waar de regels voor certificering worden bekend gemaakt. (Bouwmeester, 2021)

3.2 Op welke manieren kan CO₂ worden vastgelegd in de bodem?

De landbouw kan als enige sector CO₂ uitstoten maar ook CO₂ vastleggen. Dit kan op verschillende manieren en is voor elke landbouwer weer anders. Deze paragraaf geeft weer op welke manier er koolstof kan worden vastgelegd in de bodem en welke teelttechnieken agrariërs dienen toe te passen om CO₂ daadwerkelijk vast te leggen in de bodem. In bijlage III is verder ingegaan op de organische stof en welke teelten daarbij toegepast kunnen worden.

3.2.1 Het belang van organische stof in de bodem

In de bodem van een akker zit naast mineralen (bijvoorbeeld zand en klei) ook organische stof. Organische stof is al het materiaal dat afkomstig is van micro-organismen, planten en dieren, zoals bijvoorbeeld gewasresten en mest. Bacteriën en schimmels breken dit af tot er onverteerbare resten overblijven. Dit is de stabiele organische stof. De organische stof is een aaneenschakeling van honderden moleculen van waterstof, zuurstof en koolstof. Organische stof zorgt voor een vruchtbare bodem, maar is daarnaast ook erg nuttig voor het vastleggen van CO₂. Zo houdt een zandgrond met een organischestofpercentage van 2,5% ongeveer 40 ton koolstof vast per hectare. Zolang deze koolstof opgeslagen in de bodem blijft, en niet wordt afgebroken, wordt er voorkomen dat er CO₂ de lucht in gaat. Door het toevoegen van organisch materiaal zoals plantenresten of dierlijke mest wordt er nog meer koolstof extra opgeslagen in de bodem. En meer koolstof in de bodem, betekend minder koolstof als CO₂ in de lucht. Het koolstofgehalte van organische stof is circa 50%. Eén ton koolstof in organische stof, zorgt voor 3,667 ton CO₂ vastlegging. (Zwart, Kikkert, Wolfs, Termorshuizen, & Brugt, 2013) (Staps, 2018) (Lesschen, Vellinga, Dekker, Van der Linden, & Schils, 2020)

Er is een rekenmodel gemaakt door MITERRA-NL waarin duidelijk wordt hoeveel ton CO₂ er maximaal per hectare per jaar kan worden vastgelegd. Het gaat hier om verschillende teelttechnieken die niet allemaal tegelijk kunnen worden uitgevoerd. Hier kwam het volgende uit (Staps, 2018) >

	Max. per ha kg CO ₂ / 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

Figuur 3: Berekende maximale CO₂-vastlegging in de Nederlandse bodem (Staps, 2018)

Voor het vastleggen van koolstof in de bodem aan de hand van organische stof

zijn er verschillende maatregelen die landbouwers kunnen toepassen. Deze worden in de volgende paragrafen langsgegaan. Van deze projecten is rekenkundig uitgegaan dat zij over ongeveer 10 jaar koolstof vastleggen. Of dit echt werkt en voor hoelang de koolstof vastgelegd blijft, is nog onbekend, hiervoor zullen metingen moeten worden gedaan. (Lesschen, Vellinga, Dekker, Van der Linden, & Schils, 2020)

3.2.2 Niet-kerende grondbewerking

De eerste maatregel die genomen kan worden is het toepassen van niet-kerende grondbewerking. Kerende grondbewerking, zoals bijvoorbeeld ploegen, zorgt ervoor dat de afbraak van organische stof wordt verstoord. Dit komt omdat de bodem door kerende grondbewerking wordt belucht en dat zorgt weer voor fysieke afbraak van gewasresten en een storing van het bodemleven. Niet-kerende grondbewerking verminderd de afbraak van organische stof, omdat er met deze techniek minder lucht in aanmerking komt met de bodem. Ook wordt de structuur verbeterd en wordt bodemverdichting tegengegaan. Bij zowel niet-kerende grondbewerking als kerende grondbewerking is de diepte van de bewerking van de grond van belang. Hoe dieper de grondbewerking is, hoe groter het negatieve effect op de bodem. Niet-kerende grondbewerking heeft naast de toename van het organische stofgehalte ook nog de voordelen dat de waterinfiltratie verbeterd, dat er minder diesel wordt gebruikt door de trekkers met machines en dat er minder arbeid is voor het bewerken van de grond. (Staps, 2018) (Finke, 2019)

Naast de voordelen heeft niet-kerende grondbewerking ook een aantal nadelen. Doordat de grond niet wordt omgeploegd, blijven er bijvoorbeeld gewasresten achter op het land. Dit kan leiden tot een hoger risico op bovengrondse pathogenen. Ook moet de bodem zelf een aantal jaar zich aanpassen aan het feit dat er geen kerende grondbewerking meer wordt toegepast. (Staps, 2018)

Het toepassen van niet-kerende grondbewerking zorgt voor een andere manier van denken voor de landbouwers. Zo moet men meer vooruitplannen met het bouwplan en is de keuze voor welke groenbemester wordt gebruikt belangrijk. Bij niet-kerende grondbewerking wordt door de landbouwers nog wel gespit, maar enkel het bovenste laagje van de bodem. (Finke, 2019)

Naast niet-kerende grondbewerking kan een landbouwer ervoor kiezen om helemaal geen grondbewerking toe te passen. Dit kan hij doen door de gewassen te zaaien in stoppels, waarbij het zaaigoed in smal gesneden gleuven wordt gezaaid. Als er geen grondbewerking wordt toegepast, dient het teeltsysteem vaak te worden aangepast. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het op een andere manier toepassen van onkruidbestrijding. (Van der Weide, Van Alebeek, & Van den Broek, 2008)

3.2.3 Graslandvernieuwing minimaliseren

Uit onderzoek is gebleken dat grasland meer organische stof opbouwt dan bouwland en daarom is het interessant om te kijken naar welke mogelijkheden er voor grasland zijn om CO₂ vast te gaan leggen in de bodem. Een van die manieren is om het grasland niet meer te scheuren. Bij het scheuren van grasland wordt de bodem omgeploegd om het vervolgens opnieuw in te zaaien voor gras of te gebruiken als bouwland. Bij het scheuren van grasland komt er, net zoals bij het ploegen, veel lucht in de bodem terecht. Dit zorgt ervoor dat de organische stof snel afbreekt en dat het bodemleven minder wordt (zoals bijvoorbeeld minder wormen). Om te zorgen dat deze negatieve effecten niet plaatsvinden, kan ervoor gekozen

worden om het grasland te maken tot blijvend grasland, waarbij er niet meer wordt gescheurd. (Staps, 2018)

Kanttekening hierbij is dat gras na een aantal jaar minder presteert dan bij bijvoorbeeld nieuw ingezaaid gras. Daarom is het van belang om goede standvastige rassen in te zaaien bij het gebruik van blijvend grasland. Ook kan men, als de graslandproductie te laag is geworden, het grasland doorzaaien in plaats van vernieuwen. Op deze manier blijft de bodem dicht en zorgt dit voor minder afbraak van organische stof. Naast dit voordeel, zorgt doorzaaien ervoor dat het grasland meer draagkracht krijgt, waardoor er minder structuurproblemen ontstaan als er met bijvoorbeeld trekkers op het land wordt gereden. Ook zorgt het doorzaaien voor minder werk voor de landbouwer dan wanneer hij zijn grasland zou vernieuwen. Het nadeel van doorzaaien is dat het nieuwe grasmengsel niet goed kan vestigen doordat het in concurrentie is met de oude grasmengsels die in de zoden zitten. Er wordt aanbevolen om grasland alleen te vernieuwen wanneer de bodemconditie niet meer is zoals het hoort te zijn. Als er dan toch graslandvernieuwing dient te worden toegepast, dan wordt aangeraden dit te doen door middel van niet-kerende grondbewerking. (Staps, 2018) (Koopmans, Bokhorst, Ter Berg, & Van Eekeren, 2007)

3.2.4 Maatregelen in het bouwplan

In het bouwplan kunnen verschillende maatregelen worden ondernomen om de afbraak van de organische stof in de bodem tegen te gaan en de organische stof langer vast te houden in de bodem. Een van die manieren is om ervoor te zorgen dat een perceel niet braak komt te liggen. Grond die braak ligt zorgt voor een sneller afbraak van organische stof. Ook kan grond die braak ligt geen CO₂ vanuit de lucht halen om het vervolgens vast te leggen in de bodem. (Staps, 2018)

Een andere manier is om een groenbemester, stikstofvanggewas of maaimeeststof te telen als vanggewas. Dit kan tevens gedaan worden om te zorgen dat een perceel niet braak komt te liggen. Een groenbemester, stikstofvanggewas of maaimeeststof zorgt voor, wanneer deze wordt omgeploegd, dat de organische stof in de bodem wordt toegevoegd. Hierbij is het van belang om dit op het juiste tijdstip te doen. (Staps, 2018)

Het is ook goed voor de bodem om gewasrotatie toe te passen. Intensieve teelten zorgen ervoor dat het organische stofgehalte achteruitgaat in de bodem. Dit komt door de grondbewerking ervan en omdat er weinig toevoer is van organische stof door bijvoorbeeld groenbemesters. Er wordt aangeraden om in het bouwplan graan en gras te telen. Deze gewassen kunnen worden ondergewerkt in de bodem wat zorgt voor het vasthouden van nutriënten in de bodem en toevoer van organische stof. (Staps, 2018)

3.2.5 Teelt van bomen en bos

Koolstof wordt voornamelijk vastgelegd door de plant, omdat deze de CO₂ uit de lucht haalt en dit opneemt. Maar vaste planten, zoals bijvoorbeeld bomen, hebben nog meer voordelen. Vaste planten en houtige gewassen zijn vaak diepgeworteld en houden de bodem goed vast.

Omdat de bodem goed wordt vastgehouden, zorgt dit voor minder erosie bij bijvoorbeeld hellingen of minder winderosie bij droge gebieden. Ook zorgen de bladeren van de bomen in de herfst voor organisch stof opbouw in de bodem. De bladeren en het snoeiafval van deze planten kan op een perceel blijven liggen en zorgt voor extra aanvoer van organische stof. Ook houden bomen als plant veel koolstof vast in het hout van de plant. Na verloop van tijd neemt de biomassa in oude bomen niet meer toe. Wanneer de bomen sterven komt de koolstof weer vrij. Daarom is het telen van bomen en bos over het algemeen niet goed voor het vastleggen van CO₂. Echter, bij bosbeheer met rotaties van gewassen, wordt er voortdurend op een andere manier koolstof vastgelegd. Bij deze manier wordt er wel continu koolstof aan de atmosfeer onttrokken. (Staps, 2018) (Nabuurs & Verkaik, 1999)

Over het vastleggen van CO₂ aan de hand van bos is veel onduidelijkheid. Zo is er in 1997 een Kyotobos aangelegd door bedrijven die meededen aan het Kyotoakkoord. Zij wilden aan de hand van het planten van bos hun CO₂-uitstoot compenseren. Het Kyotoakkoord stond dit toe, maar het is niet duidelijk welke maatregelen wel en welke maatregelen niet mogen worden gebruikt voor de compensatie van CO₂. Denk bijvoorbeeld aan bosuitbreiding, herbebossing en ontbossing. In Nederland wordt alleen bos meegeteld als CO₂ compensatie die op landbouwgrond is aangelegd vanaf 1990. (Nabuurs & Verkaik, 1999)

3.2.6 Organische stof verhogen met grasland

Het laten beweiden van graslandpercelen heeft een positief effect op het vastleggen van CO₂ in de bodem. Dit komt omdat grassen zich hebben aangepast aan begrazing. De grassen bouwen reservestoffen op in de wortels. Wanneer er op een graslandperceel is gegraasd, haalt het gras suiker en aminozuren uit de wortels, om van bovenuit weer te groeien. Een deel van de wortels sterft hierdoor af, worden bodemorganische stof en komen beschikbaar voor het bodemleven. Het is belangrijk om het gras voldoende tijd te geven om de wortelreserves weer aan te vullen. Dit kan een veehouder doen door bijvoorbeeld een bepaalde beweidingmethode toe te passen. Ook is het van belang om het gras niet intensief te maaien of te beweiden, omdat dan de beworteling te sterk afneemt. Goed graslandmanagement is dan van belang. Beweiding zorgt naast het effect van beworteling en de gewasresten voor minder bodemverdichting, een gunstigere botanische samenstelling en minder noodzaak tot scheuren van het land. (Staps, 2018)

Zoals eerder vermeld zorgen de wortels van het gras voor organische stof. Het is daarom van belang dat er goede beworteling aanwezig is. Dit heeft naast het opbouwen van organische stof ook het voordeel dat er een hogere nutriëntenbenutting is, dat het gras beter is bestand tegen droogte, dragen bij aan de bodemstructuur, dienen als voeding voor het bodemleven en dragen bij aan de beheersing van onkruid. (Van Eekeren, Deru, De Boer, & Philipsen, 2011)

Verschillende planten hebben verschillende wortelstelsels. Grassen hebben een fijn vertakt wortelstelsel, soorten als weegbree en boterbloem hebben een grof wortelstelsel, soorten als paardenbloem, luzerne en rode klaver hebben een penwortel. Een combinatie van rode klaver en rietzwenkgras zorgt voor een divers wortelstelsel. Dit zorgt weer voor een optimale beworteling en dat is gunstig voor de opbouw van organische stof. (Staps, 2018)

3.2.7 Toevoegen van compost en dierlijke mest

Er kan met compost en dierlijke mest organische stof worden toegevoegd aan de bodem. Een deel hiervan wordt snel afgebroken, het andere deel dat na één jaar nog aanwezig is, wordt effectieve organische stof genoemd. Drijfmest wordt sneller afgebroken dan

Mest of compost	Aanvoer van effectieve organische stof
<i>Dunne mest</i>	
Rundvee	33
Vleesvarkens	20
Zeugen	12
Kippen	31
<i>Vaste mest</i>	
Rundvee	77
Kippen (strooisel)	143
Vleeskuikens	183
<i>Compost</i>	
Champost	106
Groencompost	161
GFT-compost	218

bijvoorbeeld de mest die uit een potstal komt (vaste mest). Het toevoegen van compost en dierlijke mest zorgt voor een hoger organisch stofgehalte in de bodem en dat zorgt weer voor extra CO₂ dat kan worden vastgehouden in de bodem. In onderstaande tabel wordt aangegeven hoeveel organische stof wordt aangevoerd met de verschillende soorten mest. (Staps, 2018)

Figuur 4: Aanvoer van effectieve organische stof bij verschillende composten en meststoffen, in kg per ton product (Staps, 2018) (Hannegraaf, 2010)

3.2.8 Het verhogen van het waterpeil in veengebieden

In veenweidegebieden wordt CO₂ uitgestoten. Dit komt omdat veen door het verlagen van de grond- en oppervlaktewaterstand wordt blootgelegd aan de lucht, wat ervoor zorgt dat veen inklinkt. Het veen dat wordt blootgesteld aan de lucht verbrandt langzaam, wat zorgt voor uitstoot. Door het waterpeil te verhogen kan de uitstoot minder of voorkomen worden. Dit zorgt echter wel voor vernatting van de landbouwgronden, waardoor deze gronden moeilijker te berijden zijn voor zware machines. (De Vries, 2017)

3.2.9 De levering van organische stof per gewasrest, per mestsoort en per groenbemester

Verschillende gewasresten, mest en groenbemesters zorgen voor een verschillende levering van organische stof. Effectieve organische stof legt voor ongeveer 50% koolstof vast. Een hogere organische stof in de bodem, zorgt voor meer effectieve organische stof en dus voor koolstofvastlegging. In de tabellen in de bijlage is te zien wat de waardes zijn voor organische stoflevering per kilogram per jaar. Hierbij valt op dat meer organische stof wordt geleverd als gras gehakseld wordt, dan wanneer het gemaaid wordt. Gras levert over het algemeen het meeste organische stof. Daarna gerst, tarwe, rogge, spruitkool, haver en luzerne. Qua mest zorgt vleeskuikenmest voor de meeste organische stof. Bij groenbemesters zijn het wederom de grassen het hoogst voor de organische stof levering. Daarna komt bladkool, gele mosterd en witte klaver. (BO Akkerbouw, 2013)

3.3 In hoeverre is de Nederlandse landbouw bereid om CO₂ vast te leggen?

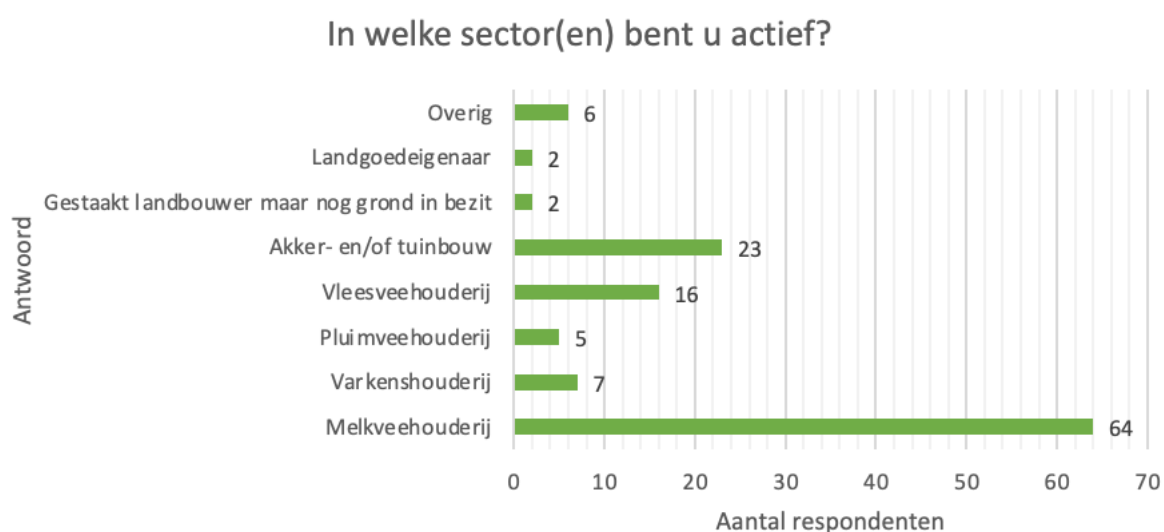
De ideeën over het vastleggen van CO₂ in de bodem zijn vaak ideeën van milieu partijen of vanuit Europees oogpunt. Voor veel landeigenaren is het misschien een ver-van-mijn-bed-show. Of misschien zijn er juist veel landeigenaren enthousiast om mee te doen met dergelijke projecten. Omdat het concept 'koolstofboeren' nog vrij nieuw is, is er in voor deze deelvraag onderzoek gedaan naar de bereidwilligheid van de Nederlandse landbouw om CO₂ vast te leggen in de bodem. Hoe kijken zij hiertegen aan? Wat vinden zij een goede manier om CO₂ vast te leggen? Waarom zouden zij mee willen doen aan dergelijke projecten? Hoeveel kosten willen zij hiervoor maken? Al deze vragen zijn samengevoegd in een online enquête. Deze werd op verschillende sociale media platformen gedeeld. In de bijlage is de volledige vragenlijst te vinden. In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven en geanalyseerd.

3.3.1 Informatie over de respondenten

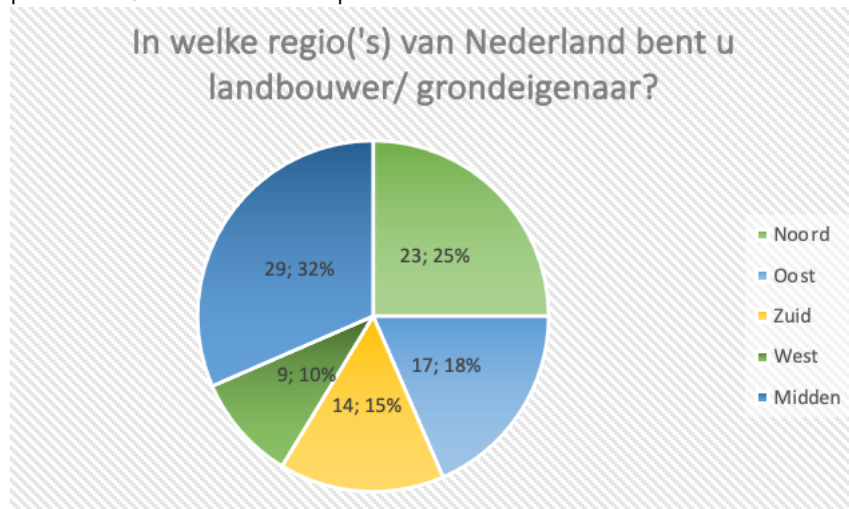
De enquête is gestart op 12 april 2021 en gesloten op 21 mei 2021. De enquête heeft 92 respondenten ontvangen. Van de respondenten waren er drie geen landbouwer, agrariër of grondbezitter. Deze drie respondenten konden de enquête niet verder invullen dan de eerste vraag. De resultaten van de rest van de enquête zijn dus de antwoorden van 89 respondenten.

De meeste respondenten zijn in bezit van een melkveehouderij. Bij deze vraag konden de respondenten meerdere sectoren kiezen waar zij actief in zijn, omdat er vaak bedrijven zijn met verschillende takken. Zo kan men bijvoorbeeld een melkveehouderij hebben in combinatie met een akkerbouwbedrijf. Na de melkveehouderij zijn de meeste respondenten actief in de sector akker- en of tuinbouw. Twee respondenten zijn gestaakt landbouwer maar hebben nog grond in bezit. Twee andere respondenten zijn landgoedeigenaar. Zes respondenten vielen niet onder de sectoren die werden aangegeven in de antwoord keuzes.

Tabel 1: In welke sector zijn de respondenten actief?



Het grootste gedeelte van de respondenten (29 personen) kwam uit het midden van Nederland. Daarna kwamen de meeste respondenten uit het noorden van Nederland (23 personen). De minste respondenten kwamen uit het westen van Nederland (9 personen).

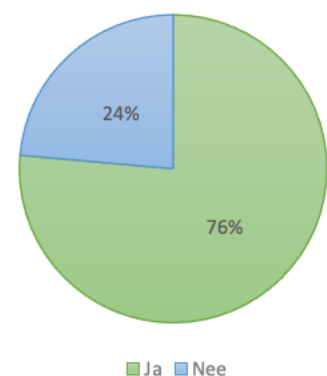


Figuur 5: De regio's waar de landeigenaren zitten

3.3.2 De bekendheid en interesse voor CO₂-emissierechten

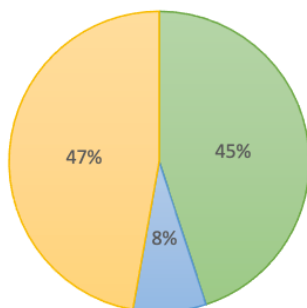
Allereerst werd er bij de respondenten een nulmeting gedaan van de kennis die zij hadden over CO₂-emissierechten. Hierbij werd aan hen gevraagd of zij bekend waren met de emissierechten. Het grootste gedeelte van de respondenten, 76% (68 personen), waren bekend met de emissierechten. Na deze vraag is er een toelichting gegeven over emissierechten, zodat iedereen de vragen met dezelfde kennis kan invullen. Het kan namelijk zijn dat een persoon niet goed weet wat emissierechten precies inhouden, waardoor de enquête

Heeft u wel eens gehoord van CO₂-emissierechten?



Figuur 6: Bekendheid van emissierechten

Zou u geïnteresseerd zijn om mee te doen in het uitnutten van CO₂-emissierechten?



Figuur 7: Interesse in uitnutten van emissierechten

niet goed wordt

ingevuld. Bij deze uitleg kwam de vraag of men emissierechten interessant vindt. De respondenten gaven gezamenlijk 3,5 van de 5 sterren.

De volgende vraag die de respondenten kregen was of ze geïnteresseerd zijn om mee te doen in het uitnutten van CO₂-emissierechten. Hier kwam uit dat slechts 7 respondenten geen emissierechten willen uitnutten, 42 respondenten gaven aan misschien emissierechten te willen uitnutten en 40 respondenten gaven aan wel emissierechten te willen uitnutten.

Na deze vraag werd de reden van het antwoord gevraagd aan de respondenten. De respondenten die nee hadden ingevuld gaven aan geen CO₂-emissierechten te willen

uitnutten omdat het voor de meeste onbekend terrein is. Zij vinden dat er al genoeg wetten en andere zaken spelen, waardoor zij het niet zagen zitten om CO₂-emissierechten uit te gaan nutten. Ook hadden zij niet veel vertrouwen in het stelsel.

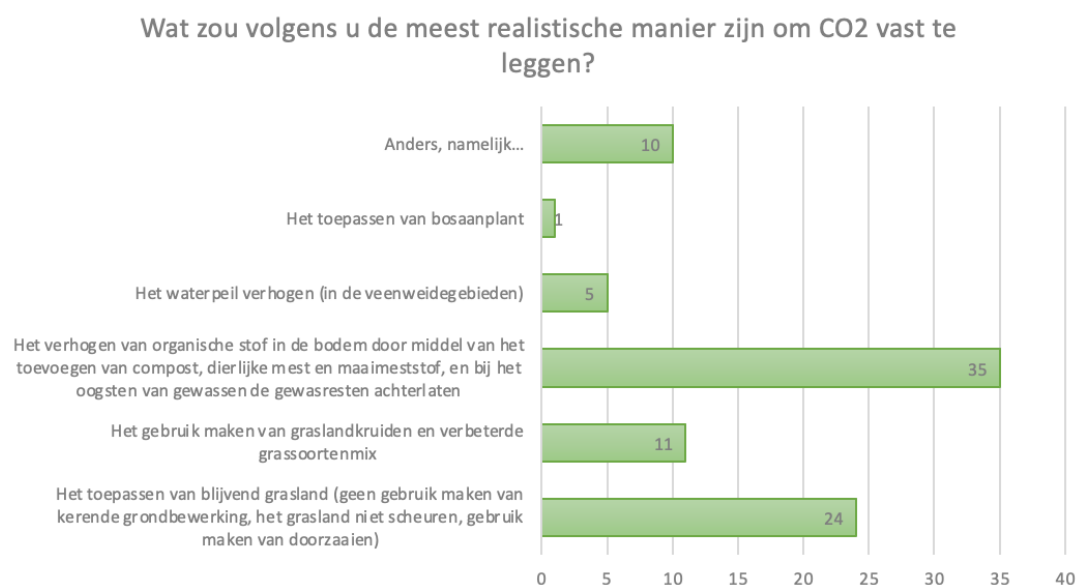
Er waren 40 respondenten die aangaven wel geïnteresseerd te zijn in het uitnutten van CO₂-emissierechten. Zij gaven met name aan dat zij meewillen doen omdat het geld zal gaan opleveren en ook dat het een positief effect heeft op hoe de consument de agrariërs zal gaan zien: namelijk niet als uitstoters maar ook als vastleggers van emissies. Een andere beweegreden is dat zij de bodemkwaliteit van hun percelen willen verbeteren. Een paar respondenten vinden het mooi dat er verbetering voor het milieu plaats vindt door CO₂ vast te leggen in de bodem. Andere beweegredenen die werden aangegeven zijn natuurontwikkeling, waardering voor het werk en toekomstbestendigheid.

De meeste respondenten (42) gaven aan dat zij misschien geïnteresseerd zijn in het uitnutten van CO₂-emissierechten, aangezien zij eerst willen zien of het positief of negatief uitpakt, voordat zij maatregelen gaan treffen. Ook blijken de respondenten niet voldoende kennis te hebben van de materie, waardoor zij niet kunnen zeggen of zij wel of niet geïnteresseerd zijn. Men wil alleen meedoen als de opbrengst hoog genoeg is in vergelijking met de extra kosten of werk die men eraan heeft. Eén respondent denkt dat het meer een trucje op papier is, maar dat de werkelijke CO₂ die wordt vastgehouden niet te borgen is. Als laatste gaven een paar respondenten aan dat zij vonden dat het probleem van de industrie nu op het bordje van de landeigenaren wordt geschoven om de problemen wéér op te lossen.

De respondenten kregen ook de vraag wat volgens hen de meest realistische manier zou zijn om CO₂ vast te leggen. De antwoorden hiervan waren erg divers, waarbij de meesten kozen voor het verhogen van het organische stofgehalte door middel van het toevoegen van compost, dierlijke mest en maaimeststof, en bij het oogsten van gewassen de gewasresten achterlaten. Op de tweede plaatst kwam het toepassen van blijvend grasland (geen gebruik maken van kerende grondbewerking, het grasland niet scheuren, gebruik maken van doorzaaien). Ook waren er 10 respondenten die andere manieren aangaven. Hierbij gaven sommige aan dat het land niet alleen moest worden toegespitst op het vasthouden van CO₂, maar ook op zaken als waterberging en stikstofbinding. Andere gaven aan dat een combinatie van de verschillende maatregelen het beste is om CO₂ vast te leggen. Eén respondent vindt dat natuurgebieden terug moeten naar de landbouw.

Aan de respondenten werd gevraagd of zij het belangrijk vinden dat de CO₂-uitstoot wordt gecompenseerd dan wel verminderd. Dit konden zij aangeven aan de hand van een cijfer, waarbij 0 helemaal niet belangrijk is en 10 heel erg belangrijk. Het gemiddelde cijfer dat de respondenten gezamenlijk gaven is een 5,5. De meeste respondenten gaven een cijfer tussen de 5 en 9. Ook werd aan de respondenten een cijfer gevraagd met hoe waarschijnlijk het is dat zij mee zullen doen aan het EU ETS systeem. Hier gaven zij gemiddeld een 5,4 als cijfer. De meeste respondenten gaven een cijfer tussen de 5 en de 7.

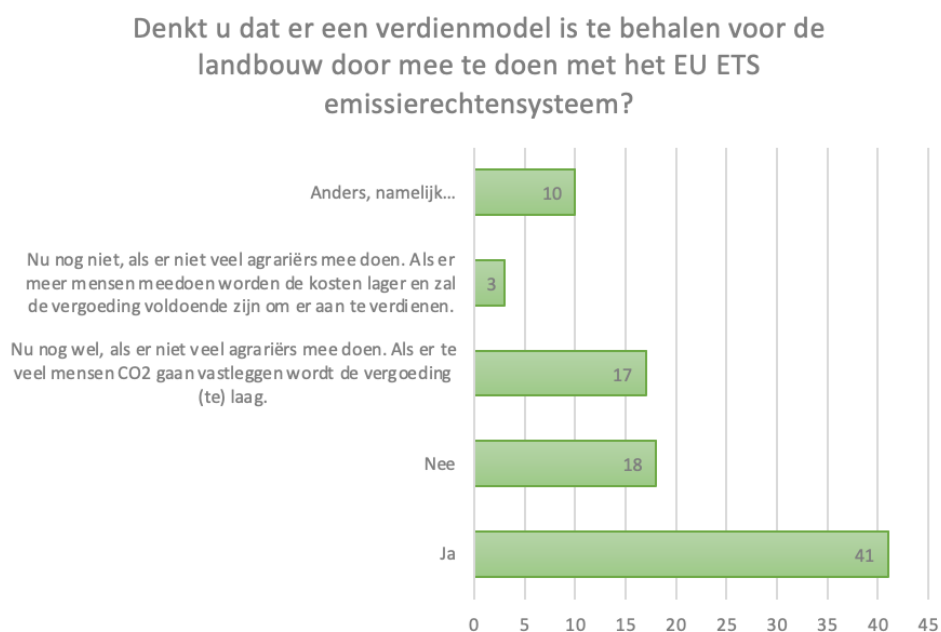
Tabel 2: Manieren om CO₂ vast te leggen



3.3.3 De kosten en de baten

Een van de vragen aan de respondenten was of zij een verdienmodel zagen in het EU ETS emissierechtensysteem. Hiervan gaven 41 respondenten aan dat zij dachten van wel, 18 respondenten gaf aan van niet. Er was ook nog de keuze uit 'nu nog wel' en 'nu nog niet', waarbij 17 respondenten aangaven 'nu nog wel' en 3 'nu nog niet'. Er waren 10 respondenten die 'anders, namelijk...' kozen. Hierbij gaven zij aan dat zij het antwoord niet wisten. Ook gaven zij aan dat de overheid hierbij moet ingrijpen, bijvoorbeeld door het systeem te stimuleren aan de hand van subsidies.

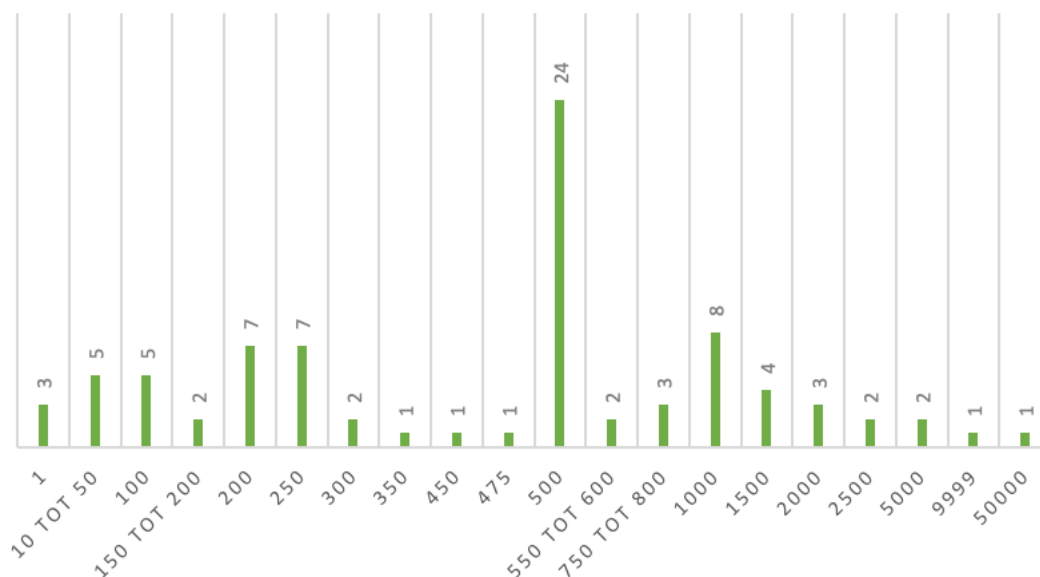
Tabel 3: Is er een verdienmodel te behalen



Aan de respondenten werd gevraagd of zij bereid zijn om eventuele kosten te maken voor het vastleggen van CO₂. Hier gaven 41 respondenten ja aan en 48 respondenten nee. Ook werd aan hen gevraagd wat zij een realistische vergoeding vinden voor het vastleggen van CO₂ per hectare per jaar. De antwoorden hierop waren divers. De meeste respondenten gaven € 500,00 aan. Als de vier extremen (1, 10 tot 50, 9.999 en 50.000) weg worden gelaten uit de antwoorden, is het gemiddelde antwoord van de respondenten € 765,00 per hectare per jaar.

Tabel 4: Vergoeding voor het vastleggen

WAT ZOU VOLGENS U EEN REALISTISCHE VERGOEDING ZIJN VOOR HET VASTLEGGEN VAN CO₂ PER HECTARE PER JAAR?



3.4 Op welke manieren kunnen Nederlandse landbouwers met grond een verdienmodel ontwikkelen door middel van CO₂-emissierechten?

Op steeds meer plekken in Nederland worden projecten gestart waarbij agrarische ondernemers samenwerken met verschillende partijen om CO₂ vast te leggen in de bodem. Landeigenaren krijgen een vergoeding voor verschillende maatregelen die zij treffen om koolstof vast te leggen in de bodem. In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar de verschillende mogelijkheden om CO₂ vast te leggen en op welke manier de desbetreffende maatregel als verdienmodel kan dienen voor de landbouw in Nederland.

3.4.1 *Het verwaarden van koolstof*

Voordat men koolstof dat is vastgelegd in de bodem kan uitbetalen, moet er een tastbaar bewijs komen dat er daadwerkelijk CO₂ vanuit de lucht is vastgelegd in de bodem. Er moet aan bepaalde randvoorwaarden voldaan worden. Deze voorwaarden voor het verwaarden van koolstof worden in deze paragraaf besproken.

1. Bewustzijn bij de landbouwers

Voordat er stappen kunnen worden gezet om daadwerkelijk koolstof vast te gaan leggen in de bodem, is het allereerst van belang dat de landbouw in Nederland bewust wordt van het feit dat in de toekomst duurzame landbouw steeds belangrijker wordt. Samen met de keten kunnen landbouwers werken aan goed bodembeheer. Naast de prikkel van betaling voor duurzame diensten, is het van belang dat ook de landbouwer zelf bewust wordt voor de juiste keuzes in het beheer van zijn bodem. Het is belangrijk dat een landbouwer die ervoor kiest om CO₂ te gaan vastleggen ook achter de maatregelen staat die daarbij horen. Als hij ervoor kiest om bijvoorbeeld blijvend grasland toe te passen, maar de jaren daarvoor steeds heeft geploegd, is het lastig om de maatregel na te komen als de landbouwer er niet voldoende achter staat. Om de kwaliteit van het ETS-systeem te waarborgen is het ook van belang dat de grondeigenaar achter de maatregelen staat en de maatregelen ook naar behoren uitvoert. (CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut, 2013)

2. Het uitvoeren van een nulmeting

Om te kunnen zien hoeveel koolstof daadwerkelijk is vastgelegd in de bodem, is het van belang dat er, voordat de maatregelen worden genomen, een nulmeting wordt gedaan. In deze nulmeting wordt er bepaald hoe hoog het huidige koolstofgehalte in de bodem is. Aan de hand van grondmonsters wordt de organische stof en de koolstof in de bodem gemeten. Mocht het om welke omstandigheden dan ook onmogelijk zijn om nulmetingen uit te voeren, kan men ervoor kiezen om bekende cijfers uit de regio met dezelfde teelten te gebruiken als nulmeting. Het is in dat geval dan wel extra belangrijk om de toepassing van verschillende maatregelen goed te monitoren. (CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut, 2013)

3. Monitoren van de maatregelen en de bodem

Om koolstof vast te leggen in de bodem, moet de landbouwer maatregelen toepassen, welke zijn besproken in hoofdstuk 3.2. Aan de hand van de maatregelen die hij neemt kan worden

gekeken hoeveel CO₂ hij uit de lucht haalt. Aan de hand van al bestaande berekeningen en modellen wordt gekeken hoe de organische stof in zijn bodem wordt verhoogd dankzij de maatregelen. Er hoeven op deze manier niet steeds grondmonsters te worden genomen. De reden hiervoor is dat het organische stofgehalte erg wisselend kan zijn op verschillende delen van het land. Omdat er dus veel grondmonsters nodig zijn om de verandering van het organische stofgehalte aan te tonen, is het voldoende om de toename aan organische stof te berekenen aan de hand van de modellen. Deze benadering wordt als goed certificeerbaar gezien. Het model waarmee de organische stof in de bodem en de daarbij behorende veranderingen worden vastgesteld is de Klimaatlat+. Dit model is gebaseerd op het Roth-C model en wordt wereldwijd geaccepteerd. Het model houdt rekening met het bodemtype, het vochtgehalte en de dekkingsgraad van een gewas. (CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut, 2013)

Om de zoveel jaar worden er wel grondmonsters genomen en metingen uitgevoerd. Er wordt gekeken of het organische stofgehalte in de bodem klopt met het berekende organische stofgehalte. Bij verschillende uitkomsten wordt onderzocht waar dat aan ligt. Dit kan eventueel tot aanpassingen leiden van de Klimaatlat+. De metingen zijn met name bedoeld om de modellen te verbeteren. De landeigenaar zelf kan bij verschillen niet worden afgerekend. (CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut, 2013)

4. Kosten

Het verwaarden van koolstof neemt dus verschillende stappen met zich mee. Deze stappen zorgen voor verschillende kosten:

- Het opstarten van het systeem.
- Opstartkosten voor de landeigenaar: het doen van een nulmeting, het doen van trainingen voor het toepassen van de maatregelen, zich opgeven voor certificeren, enzovoorts.
- Reguliere kosten bij de landeigenaar: controlekosten, eventuele advieskosten, enzovoorts.
- Administratiekosten.
- Monitoringskosten voor metingen van de percelen.

(CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut, 2013)

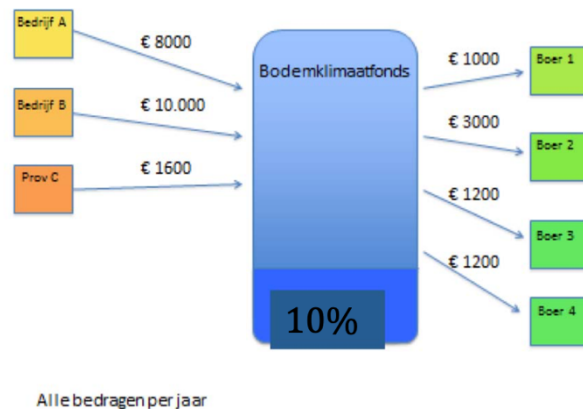
5. Mogelijke baten

Er zijn verschillende projecten gaande door verschillende instanties die allemaal verschillende manieren hebben om de koolstof die in de bodem is vastgelegd uit te betalen. Deze komen voort vanuit een prikkel uit de markt. De projecten vallen onder een van de volgende bronnen van betaling:

- Vrijwillige carbon credits (die worden gekocht door privaten partijen en/of overheden)
- Betaling als onderdeel van kwaliteitsbeheersingssystemen (van bijvoorbeeld voedingsbedrijven of zuivelfabrieken)

- Betaling als onderdeel van inkoopvoorwaarden (bijvoorbeeld gerelateerd aan producten)

(CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut, 2013)



Afbeelding 1: Voorbeeld van een bodemklimaatfonds (CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut, 2013)

Naast betalingen vanuit de markt kan er ook betaald worden door bijvoorbeeld een subsidie vanuit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie en als onderdeel van een regionaal pakket groen-blauwe diensten (vanuit bijvoorbeeld de provincie subsidie te krijgen door aan bepaalde eisen en maatregelen te voldoen). Ook kan er worden betaald door bijvoorbeeld een bodemklimaatfonds. Hierbij werken bedrijven en regionale overheden samen met landeigenaren om koolstof vast te leggen in de bodem. (CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut, 2013)

3.4.2 Projecten in Nederland

Er komen steeds meer projecten in Nederland om CO₂ vast te leggen in de bodem en waaraan landbouwers mee kunnen doen. In deze paragraaf worden enkele belangrijke genoemd, maar er zullen er de komende jaren steeds meer bijkomen. Steeds meer bedrijven, instellingen, maar ook overheden willen koolstofcertificaten, ofwel CO₂-emissierechten, kopen om hun CO₂-uitstoot te compenseren. In samenwerking met verschillende partijen voeren de landeigenaren maatregelen uit om te zorgen voor een hoger organisch stofgehalte. De agrariërs krijgen hier op verschillende manieren een vergoeding voor, welke in deze paragraaf worden besproken. Hierbij is het goed om rekening te houden met het feit dat dergelijke projecten nog in de startblokken staan en dat het dus nog maar de vraag is of dergelijke projecten over langere tijd nog steeds rendabel zijn. Ook is voor elke landbouwer de situatie anders qua bodem- en grondbeheer. Zo is het voor de ene boer makkelijker om zijn vee naar buiten te doen dan voor de andere boer. En voor de ene boer is het nodig om nieuwe machines aan te schaffen voor het bewerken van zijn land en de andere boer heeft deze machines al in huis. Het is voor een landbouwer of landeigenaar belangrijk om zelf te kijken of het rendabel is om aan dergelijke projecten mee te doen. En als er mogelijkheden zijn om mee te doen met dergelijke projecten, is het ook van belang dat hij een project of maatregelen kiest die bij hem en zijn manier van werken past. Wat ook een belangrijke kanttekening is, is het feit dat de ene bodem meer potentie heeft dan de andere bodem. Bodems die al rijk zijn aan organische stof, zullen door het toepassen van verschillende maatregelen niet zo heel veel meer organische stof vasthouden dan dat daarvoor al vast werd gehouden. In bijvoorbeeld Zeeland bevat de klei weinig organische stof, wat zorgt dat daar veel potentie zit voor het vastleggen van CO₂. Ook het gewas dat geteeld wordt door de landeigenaar is van belang bij het maken van een keuze met welk project hij mee zou kunnen

doen. De ene teelt (zoals bijvoorbeeld Engels Raaigras) zorgt voor meer organische stof dan de andere teelt (bijvoorbeeld maïs, welke juist organische stof onttrekt uit de bodem). Kortom, er komen steeds meer projecten om CO₂ vast te leggen in de bodem, maar het is voor elke landeigenaar een afweging of er mogelijkheden zijn om aan te sluiten bij een dergelijk project en of het voor hem rendabel is om bepaalde maatregelen toe te passen. (Tholhuijsen, 2021) (Feenstra, 2021)

De projecten die worden genoemd zijn projecten waarbij de eigenaren van de grond een vergoeding krijgen. De eigenaren van de grond gebruiken de desbetreffende grond ook. Het is niet bekend hoe de vergoeding wordt verdeeld in combinatie met pacht en verpachter. De bodem wordt namelijk anders bewerkt, dus de inspanningen worden gedaan door de pachter. De bodem is van de verpachter dus in principe slaat de verpachter de koolstof op. Aangezien dit vraagstuk nog nieuw is, is er geen informatie te vinden over dergelijke situaties. Als pachter en verpachter een project willen aangaan is het goed om dit soort vraagstukken bespreekbaar te maken. Zo kan bijvoorbeeld korting gegeven worden op de pachtprijs die de pachter moet betalen. (Lemkes-Straver & Smit, 2020)

Het is voor de landeigenaren mogelijk om deel te nemen aan dergelijke projecten en op deze manier een vergoeding te ontvangen. Bij deze projecten is het onder andere mogelijk om door de Stichting Nationale Koolstofmarkt een certificaat te krijgen. Deze certificaten vormen geen onderdeel van de EU ETS. Wel kan via de Stichting Nationale Koolstofmarkt een koppeling worden gemaakt met het EU ETS. Op deze manier kunnen dergelijke projecten (indirect) doorwerken in het EU ETS. Er kunnen in Nederland zowel projecten voor de lokale markt worden gestart of voor de Europese markt. De vergoeding zal gaan aan de hand van de hoeveelheid CO₂ dat is vastgelegd. Hier staan CO₂-emissierechten tegenover. (Nationale CO₂ Markt, 2021)

Windpark Krammer

Energie-coöperaties Zeeuwind en Deltawind zijn in samenwerking met ZLTO een project gestart om koolstof te binden rondom Windpark Krammer. Een deel van de opbrengst die de windmolens opwekken wordt geïnvesteerd om CO₂ vast te leggen in de bodem. Het project wordt ook ondersteund door het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) en valt onder Carbon Farming. In het project wordt er gezamenlijk met 15 boeren in totaal zo een 700 hectare ingezet om CO₂ vast te leggen. Hierbij dienen de boeren minimaal twee ondergrondse maatregelen en een bovengrondse maatregel toe te passen om het organische stofgehalte in de bodem hoger te krijgen. De boeren die deelnemen aan het project krijgen vijf jaar lang een vergoeding. Hierbij dienen zij 30 tot 40 ton CO₂ per jaar te binden. Hiervoor krijgen zij een vergoeding tussen de 60 en 100 euro per ton. Stel bij 100 euro per ton, zou dat per jaar bij 30 ton vastlegging 3.000 euro per hectare per jaar zijn. Hier krijgen zij 70% van. Ook wordt er een nulmeting afgenomen en wordt er aan het einde van het project een eindmeting gedaan om de resultaten te kunnen beoordelen. (Bruinisse, 2020) (Feenstra, 2021)

Beter voor Koe, Natuur en Boer

Albert Heijn heeft in samenwerking met Royal A-ware en Zuivelcoöperatie Deltamilk het 'Beter voor Koe, Natuur en Boer' concept. Bij dit concept worden melkveehouders gestimuleerd om stappen zetten in het verduurzamen van de zuivelsector. In de eerste jaren werd er met dit concept vooral gefocust op het dierenwelzijn en de biodiversiteit. Komende jaren willen zij een stap extra zetten op het gebied van klimaat. Dit doen zij door onder andere klimaatneutrale melk te gaan produceren. Hierbij wordt CO₂ vastgelegd in de bodem. Het concept heeft als doel om uiteindelijk meer CO₂ vast te leggen op de boerenbedrijven dan dat de boerenbedrijven uitstoten. De melkveehouder moet wel verschillende maatregelen treffen, zoals het toepassen van blijvend grasland dat niet mag worden geploegd en dat deels wordt ingezaaid met kruiden en klavers. Ook de productie van het gras moet omlaag. Er mag maar maximaal 18.000 kilo per hectare gras geproduceerd worden en er moet minimaal 70% grasland op het bedrijf aanwezig zijn. De melkveehouders die meedoen krijgen 5 cent per liter melk boven op de weidepremie. Kanttekening bij dit concept is dat de boer ook aan de andere maatregelen van het concept moet voldoen, bijvoorbeeld het optimaliseren van de weidegang, zorgen voor minder vervoersbewegingen die veel CO₂ uitstoten en de koeien dienen op zachte ligbedden te liggen. (Albert Heijn, 2020) (Scharenborg, 2021)

De toeslag van 5 cent wordt betaald vanuit de markt. Wel dienen er in het concept ook meer kosten te worden betaald. Het is daarbij de bedoeling dat de boer onder de streep wel een cent of 2 á 3 over houdt. (Boonen, 2021)

Rabo Carbon Bank

De Rabobank heeft een 'Rabo Koolstofbank' opgericht om te handelen in verschillende concepten die betrekkingen hebben tot klimaatverandering. Zij zien veel toekomst in het verwijderen van broeikasgassen uit de atmosfeer om de klimaatdoelen te halen. De Rabo Carbon Bank wil graag een schakel zijn voor dergelijke projecten en de uitbetaling daarvan. Zo willen zij boeren belonen voor hun CO₂-diensten en willen zij ervoor zorgen dat er geen dubbeltellingen plaatsvinden. De bank is gestart met verschillende projecten in het buitenland en wil dat in de toekomst ook voor Nederland gaan doen. Haar ambitie is om de CO₂-uitstoot te verminderen met in totaal 1 gigaton in 2030. (Rabobank, 2021)

Keukenfabrikant DKG

Keukenfabrikant DKG wil graag haar producten CO₂-neutraal gaan produceren. Dit doen zij door samen te werken met akkerbouwbedrijven. In de gemaakte afspraak tussen de akkerbouwers wordt er elk jaar 15 ton CO₂ vastgelegd. De akkerbouwers krijgen hier een vergoeding voor van 100 euro per ton vastgelegde CO₂. Dit dienen zij de komende vijf jaar vol te houden. Aan het eind van de vijf jaar krijgen zij de vergoeding. In het geval dat er minder CO₂ is vastgelegd, krijgen de boeren 70% van het bedrag dat zij anders zouden krijgen als de doelstellingen wel behaald zouden worden. Deze 70% krijgen zij voor de inspanningen. De gemiddelde prijs is ongeveer 680 euro per hectare. De akkerbouwer dient verschillende maatregelen te nemen voor het verhogen van de organische stof. Dit doet hij door natuurcompost op de percelen te brengen, vaste mest te strooien in plaats van drijfmest, niet meer te ploegen en door meer rustgewassen in te zetten. Hierbij gaf de akkerbouwer

aan dat hij wel extra kosten moest maken, omdat hij vaste mest moet aankopen. Ook laat hij graszaadhooi hakselen en inwerken in de bodem, waardoor hij dit gewas niet kan verkopen. Een van de akkerbouwers gaf aan dat hij het niet erg vindt om deze kosten te maken, omdat hij naast de vergoeding ook een betere bodem krijgt, waardoor hij over een paar jaar meer voor zijn aardappelen en bieten hoopt te krijgen, en een bodem die beter bestand is tegen het te kort van water. (Tholhuijsen, 2021)

Valuta voor Veen

Valuta voor Veen is een Fries project die CO₂ wil reduceren door middel van waterpeilverhoging. Zo heeft een boer bij 32 hectare het waterpeil verhoogd van -50 naar -15 centimeter. Deze CO₂-reductie wordt opgezet naar CO₂-certificaten. Per ton CO₂-reductie krijgt men in dit project een certificaat ter waarde van 70 euro. Dit zorgt voor de landeigenaren voor een opbrengst tussen de 300 en 800 euro per hectare. Dit grote verschil komt omdat elk project ander is en dus ook voor andere resultaten leidt wat betreft het vastleggen van de koolstof. De CO₂-certificaten zijn vervolgens verkocht aan bedrijven uit de regio die graag CO₂-neutraal willen worden. Wat bijzonder is aan dit project is dat het bij waterpeilverhoging niet gaat om het toevoegen van organische stof in de bodem, maar juist het tegen gaan van het inklinken van het veen wat zorgt voor CO₂-uitstoot. Omdat de percelen wat natter zijn dan normaal, vraagt dit van de agrariërs om een andere manier van het bewerken van het land, bijvoorbeeld door lichtere machines te gebruiken. Het project loopt op dit moment nog via subsidies. (Hofstee, Friesland zet eerste stap in CO₂-reductie, 2020) (Feenstra, 2021)

3.4.3 Combinaties met andere projecten

De projecten die in de vorige paragraaf zijn benoemd richten zich met name op het vastleggen van CO₂ in de bodem. Deze projecten kunnen op zichzelf voor een landeigenaar misschien niet voldoende rendabel zijn. Het is dan mogelijk om dergelijke projecten te combineren met andere projecten. Er zijn verschillende ecosysteemdiensten voor grasland waar een verdienmodel in te behalen is. Zo kan er bijvoorbeeld aan grasland als volgt worden verdiend, ook wel stapelen genoemd (fictieve bedragen):

- Landschap en/of natuurbeheer (diensten voor het onderhoud van landschapselementen zoals slootkanten, heggen en knotwilgen) 250 euro per hectare.
- Koolstofvastlegging 700 euro per hectare.
- Biodiversiteit (diensten zoals bijvoorbeeld akkerranden en weidevogelbescherming) 900 euro per hectare.
- Waterberging 1.500 euro per hectare.

(Van Zessen, 2021)

Als landeigenaren CO₂ willen vastleggen, maar ook interesse hebben in het plaatsen van zonnepanelen lijkt het in eerste instantie op een goede combinatie. Echter zorgt het plaatsen van zonnepanelen voor een afname van de organische stof in de bodem. Dit komt omdat de zonnepanelen licht tegenhouden en omdat door de panelen het regenwater niet meer gelijk wordt verdeeld op de bodem, waardoor de toplaag van de bodem droger en compacter

wordt. Dit zorgt voor een afname in de vegetatie en dat zorgt weer voor minder voedsel voor bodemorganismen. Uiteindelijk zorgt dit dan weer voor minder vorming van organische stof in de bodem. Het is mogelijk om eventueel de panelen minder dicht op elkaar te zetten, maar dit zorgt alsnog voor een daling van de organische stof in de bodem. (Atlas Leefomgeving, 2020)

3.4.4 Gemeenschappelijk Landbouwbeleid

Vanaf 1 januari 2023 gaat het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid in, waarbij wordt ingezet op toekomstbestendig boeren. Agrariërs die zich inzetten voor een duurzamere sector kunnen een extra vergoeding krijgen. Hierbij worden verschillende pilots gestart. Een agrariër kan extra geld krijgen voor het toepassen van kruidenrijk grasland, houtwallen, stikstofreductie, maar ook voor het verhogen van de grondwaterstand in de Veenweide gebieden om CO₂-uitstoot tegen te gaan en voor het vastleggen van koolstof in de bodem en duurzaam bodembeheer. Hoe hoog deze vergoeding wordt, is het nog onduidelijk. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2021)

4. Discussie

Dit onderzoek is opgezet met als doelstelling om te kijken of er voor de Nederlandse landbouw een verdienmodel is te behalen aan de hand van CO₂-emissierechten. Er is onderzocht of en op welke manier CO₂-emissierechten wat kunnen betekenen voor grondeigenaren. Het vastleggen van CO₂ kan gedaan worden door onder andere koolstof vast te leggen in de bodem.

4.1 Belangrijkste resultaten

De handel van emissierechten begint steeds meer op te komen. In verschillende landen zijn handelssystemen ontwikkeld welke vergelijkbaar zijn met het EU ETS. In het begin waren de kosten voor het aanschaffen van eventuele te kort gekomen emissierechten vrij laag. Het afgelopen jaar is de prijs bijna verdubbeld voor een CO₂-emissierecht. Om de CO₂-uitstoot op een andere manier te compenseren dan via de emissierechten, worden er steeds meer projecten gestart. Koolstof vastleggen in de bodem wordt gestimuleerd in onder andere de Green Deal. Dergelijke projecten om CO₂ te compenseren voor emissierechten worden in Nederland door de Stichting Nationale Koolstofmarkt geregeld. Hier kunnen zowel lokale bedrijven aan deelnemen, als bedrijven die onder het EU ETS systeem vallen. De prijs die de landbouwers ontvangen voor de emissierechten/certificaten is op dit moment in Nederland nog te laag om de kosten die er door ontstaan te compenseren. Ook is Nederland voor grote partijen niet aantrekkelijk, omdat de bodem in Nederland al veel organische stof bevat en er in andere landen dus meer organische stof winst is te behalen. Lokaal in Nederland is er wel veel vraag naar Nederlandse CO₂-certificaten, met name door midden- en kleinbedrijven en gemeentes die klimaat neutraal willen zijn.

Voor het vastleggen van CO₂ in de bodem is organische stof van belang. Door dit te verhogen kan de bodem veel koolstof vastleggen. Er zijn verschillende teeltechnieken om het organische stofgehalte te verhogen en om dus de opslag van CO₂ te maximaliseren. Deze maatregelen zijn niet-kerende grondbewerking, graslandvernieuwing minimaliseren, zorgen dat een perceel niet braak komt te liggen, groenbemesters telen, gewasrotaties toepassen, bosaanplant, beweiding, zorgen voor een goede beworteling, toevoegen van compost en dierlijke mest, het verhogen van het waterpeil in veengebieden.

De Nederlandse landbouw is bevraagd of zij belangstelling hebben in deelname in het EU ETS systeem. Hiervan was 8% niet, 47% misschien en 45% niet geïnteresseerd in deelname. Hier kwam met name naar voren dat zij niet wilden deelnemen in verband met de onbekendheid. Zij willen misschien deelnemen als er meer over bekend is en zij willen er wel aan meedoen omdat er geld voor te krijgen is en omdat de bodemkwaliteit wordt verbeterd. Men wilde dit doen door de organische stof te verhogen aan de hand van compost, dierlijke mest en maaimeeststof. Als tweede wilden zij het liefst gebruik maken van niet-kerende grondbewerking. Ook gaven zij aan dat zij het een niet heel belangrijk vonden om CO₂ te compenseren. Ook dachten de meeste respondenten dat er een verdienmodel is te behalen met de emissierechten. Zij dachten dat een realistische vergoeding ongeveer 500 euro tot 765 per hectare per jaar zou zijn. Iets minder dan de helft wilde hier kosten voor maken als dat nodig is.

Voordat de koolstof die vast is gelegd wordt omgezet naar CO₂-emissierechten, moeten er verschillende stappen worden doorlopen om de koolstof te verwaarden. De betaling voor deze CO₂-emissierechten kan worden gedaan op verschillende manieren. Ook zijn er verschillende projecten in Nederland gestart voor het vastleggen van CO₂. Hierbij is het van belang om rekening te houden met het feit dat voor elke landbouwer het verschillend kan zijn met welk project hij meedoet, omdat elke landbouwer in een andere situatie zit qua bodem- en grondbeheer. Het is voor de landbouwer belangrijk om zelf te kijken welk project en welke maatregelen voor hem het meest rendabel zijn. Dergelijke projecten zijn: 'Windpark Krammer', 'Beter voor Koe, Natuur en Boer', 'Keukenfabrikant DKG', et cetera. Ook wordt het vastleggen van koolstof steeds meer gestimuleerd door de overheid, bijvoorbeeld door subsidie van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid.

4.2 Reflectie van het onderzoek

Over het algemeen is het onderzoek naar verwachting gelopen en is de onderzoeker erg tevreden met het eindresultaat. Het onderzoek heeft onbekend terrein onderbouwd en kaders verbreed. Het was een leerzaam onderzoek. Echter zijn er nog wel wat zaken die beter konden. Met name in het proces zijn er verbeteringen aan te merken. Zo heeft het onderzoek vrij lang geduurd. Na het vooronderzoek heeft het circa vijf maanden geduurd voordat het volledige onderzoek was afgerond. Door verschillende omstandigheden duurde het onderzoek langer dan gepland. Dit heeft een negatief effect op het onderzoek, omdat CO₂-emissierechten een hot-item zijn, waardoor vaak eerder gedaan onderzoek en literatuur verouderd was. Dit zorgde dan weer voor extra werk en onderzoek voor de deelvragen, wat niet nodig was geweest. Dit moet bij een volgend onderzoek anders.

Wat erg goed ging in het onderzoek was de informatie die te vinden was over het vastleggen van koolstof. Er is veel onderzoek naar gedaan, maar er is nog niet veel koppeling aan een verdienmodel. Dit maakte het onderzoek interessant. Wat beter kon aan het onderzoek was de enquête. Deze had slechts 89 bruikbare respondenten. Voor een echt goed onderzoek dienen er meer respondenten de enquête in te vullen. Ook bij het uitwerken van de resultaten van de enquête was het duidelijk dat er nog veel onbekendheid was van het emissiesysteem, waardoor niet al de vragen goed zijn ingevuld. Dit zorgt voor een niet helemaal zuiver beeld. In het onderzoek zijn verder niet onverwachte resultaten waargenomen. Ook de COVID-19 pandemie heeft geen invloed gehad op de gekregen resultaten.

Wat nog een belangrijk punt is, is de betrouwbaarheid van de gegevens. Voor de literatuur die met name over Nederland en de projecten die worden gestart gaat, zijn de gegevens niet helemaal betrouwbaar. Dit komt omdat een gedeelte van de bronnen geschreven zijn door de personen die zelf deelnemen aan de projecten. Dit kan een vertekend beeld geven van de werkelijkheid, omdat iemand van een project niet snel zal zeggen dat het project niet aan zijn of haar wensen voldoet. Ook waren deze bronnen verder niet te controleren met andere bronnen. Daarom zijn deze bronnen minder betrouwbaar dan de andere bronnen die zijn gebruikt in dit onderzoek.

Als laatste is het goed om ontwikkelingen die gaande zijn goed in de gaten te houden. Bijvoorbeeld het feit dat Shell moet gaan reduceren in haar CO₂-uitstoot. Het is onduidelijk wat dat met de emissierechtenhandel gaat doen.

5. Conclusies en aanbevelingen

In dit onderzoek is gekeken naar CO₂-emissierechten en of er voor de Nederlandse landbouw een verdienmodel in te behalen is. De doelstelling van dit onderzoek was om te kijken of er een verdienmodel kan ontstaan voor de Nederlandse landbouw door middel van bijvoorbeeld het vastleggen van CO₂ in de grond en hiervoor de te verkrijgen CO₂-emissierechten te verhandelen. Hierbij is er gekeken naar hoe de handel van de emissierechten er uit ziet, op welke manier CO₂ kan worden vast gelegd in de bodem, in hoeverre de Nederlandse landbouw bereid is om CO₂ vast te leggen en op welke manier er een eventueel verdienmodel te ontwikkelen is.

5.1 Conclusies

Er is voor dit onderzoek een hoofdvraag opgesteld, welke luidt: Wat kunnen CO₂-emissierechten betekenen voor de landbouw in Nederland? Aan de hand van verschillende deelvragen is het antwoord op deze hoofdvraag onderzocht.

5.1.1 Hoe verloopt de huidige handel in CO₂-emissierechten in verschillende landen?

Nederland valt onder het EU-emissierechtensysteem (EU ETS). Naast dit emissierechtensysteem zijn er ook nog andere systemen in verschillende landen. Deze leken over het algemeen veel op elkaar. Toch kunnen deze systemen (nog) niet allemaal aan elkaar gekoppeld worden. Er is gekeken naar deze andere systemen om te concluderen wat voor Nederland (en dus ook Europa) het beste systeem is en welke prijs er in verschillende systemen voor de rechten wordt betaald. Omdat de verschillende emissierechtensystemen op elkaar lijken is te zeggen dat het EU ETS een goed systeem is om te blijven hanteren en te gebruiken om de rechten, die uit de landbouw komen, mee aan te bieden. De prijzen per ton CO₂-emissie in de verschillende systemen liggen rond de twintig á dertig Amerikaanse dollar. De rechten van het EU ETS zijn een stuk duurder, namelijk rond de veertig euro, wat omgerekend ongeveer vijftig Amerikaanse dollar is. De prijs voor EU ETS-rechten zal in de toekomst blijven stijgen. Voor bedrijven en organisaties die onder het EU ETS vallen, is het dus steeds interessanter om naar andere reducerende technieken te zoeken. Om koolstof vast te leggen in de bodem betaald een bedrijf die onder EU ETS valt ongeveer 70 euro per ton koolstof die wordt vastgelegd. Deze manier van reduceren is op dit moment dus nog aan de hoge kant in vergelijking met het aanschaffen van emissierechten. Bedrijven die wel CO₂ willen vastleggen in de bodem, zullen dit in andere landen doen dan in Nederland, omdat de Nederlandse grond al veel organische stof bevat, waardoor hier weinig CO₂-winst is te behalen. De kosten zijn dan voor een bedrijf te hoog in vergelijking met wat wordt vastgelegd.

Wel zijn er veel Nederlandse bedrijven, organisaties en gemeenten die CO₂-neutraal willen worden. Zij zullen zich op de Nederlandse gronden gaan richten en dergelijke projecten gaan starten. Dit zal gaan in samenwerking met de Stichting Nationale Koolstofmarkt die de certificaten en emissierechten verleend en de kwaliteit daarvan waarborgt. Voor de Nederlandse landbouw is dus over het algemeen het EU ETS niet heel erg van belang, maar zijn juist lokale projecten interessant om aan deel te nemen. De vergoedingen die zij hiervoor

krijgen zijn over het algemeen kostendekkend voor de boeren en liggen gemiddeld tussen de 70 tot 100 euro per ton CO₂. Het is echter niet onmogelijk voor Nederlandse landbouwers om rechten te verkopen aan de EU ETS. Als zij aan deze markt willen verkopen, kunnen zij de Stichting Nationale Koolstofmarkt ook inschakelen. De prijs die de landbouw krijgt voor de projecten is erg verschillend. Zo krijgt de ene boer een bedrag per hectare en de andere boer een bedrag per ton CO₂ dat wordt vastgelegd in de bodem.

5.1.2 Op welke manieren kan CO₂ worden vastgelegd in de bodem?

Voordat de landeigenaren daadwerkelijk CO₂ gaan vastleggen in de bodem, is het van belang om te kijken op welke manieren zij dit kunnen doen. CO₂ kan door middel van de organische stof in de bodem omgezet worden naar koolstof in de bodem. Deze koolstof wordt opgeslagen en afgebroken naar stabiele organische stof in de bodem. Eén ton koolstof in organische stof, zorgt voor 3,667 ton CO₂ vastlegging. Aan de hand van verschillende teelttechnieken en -methoden kan de organische stof in de bodem, en dus de koolstof, worden verhoogd. Deze verschillende teelttechnieken en -methoden zijn zowel apart als samen toepasbaar. Het is voor de landeigenaar een eigen keuze op welke manier zij de koolstof willen gaan vastleggen. De verschillende teeltmethoden die zorgen voor vastlegging van CO₂ in de bodem zijn: niet-kerende grondbewerking, graslandvernieuwing minimaliseren, zorgen dat een perceel niet braak komt te liggen, groenbemesters telen, gewasrotaties toepassen, bosaanplant, beweiding, zorgen voor een goede beworteling, toevoegen van compost en dierlijke mest, het verhogen van het waterpeil in veengebieden. Welke manier voor welke landeigenaar het beste werkt is nog maar de vraag, omdat er nog niet veel onderzoek naar is gedaan. Er wordt aangenomen dat dergelijke technieken werken, maar het is onduidelijk voor hoeveel en voor hoelang. Dit zal over tien jaar moeten blijken aan de hand van metingen. Dit maakt dat het verdienmodel nog niet erg tastbaar is en wordt uitgevoerd op basis van aannames.

5.1.3 In hoeverre is de Nederlandse landbouw bereid om CO₂ vast te leggen?

De vraag om CO₂ vast te leggen in de bodem komt vooral van bedrijven, organisaties en gemeenten af. Het is was bij aanvang van het onderzoek onduidelijk of de Nederlandse landbouw bereid is om CO₂ dan ook daadwerkelijk vast te gaan leggen. Aan de hand van een enquête is gebleken dat er wel degelijk interesse is vanuit de landbouw om CO₂ te gaan vastleggen. Het grootste gedeelte van de respondenten gaf als belangrijkste beweegreden aan dat zij willen deelnemen omdat het geld oplevert. De geen interesse of misschien interesse in deelname, kwam door de onbekendheid van het systeem. Waarschijnlijk zullen meer landeigenaren mee doen met het systeem als er meer over bekend is. Naast dat het een verdienmodel is, vindt de landbouw dat het ook goed is voor het imago van de sector om CO₂ vast te leggen in plaats van alleen maar uit te stoten. Op welke manier er het beste CO₂ kan worden vastgelegd, was erg verschillend. Dit komt waarschijnlijk omdat er voor elke landeigenaar verschillende mogelijkheden makkelijker gaan dan andere mogelijkheden. Hier zal een persoonlijke keuze in moeten worden gemaakt. De respondenten vinden het allemaal redelijk belangrijk dat er iets wordt gedaan aan de CO₂-uitstoot. Ook willen zij waarschijnlijk deelnemen aan het EU ETS.

Qua kosten en baten zijn de meningen erg verschillend. De meeste respondenten denken dat er wel een verdienmodel is te behalen door mee te doen aan het EU ETS of aan het vastleggen van koolstof in de bodem. Echter gaven veel respondenten aan dat zij hier geen kosten voor wilden maken. Of dit daadwerkelijk kosteloos kan is de vraag, omdat er nieuwe teelttechnieken en -methoden dienen te worden toegepast. Over de realistische vergoeding is ook onenigheid. De meeste respondenten willen een vrij hoog bedrag per hectare ontvangen. Dit laat ook zien dat de respondenten zich nog niet allemaal goed hebben verdiept in het systeem. Ook moeten de projecten voldoende betalen wil de Nederlandse landbouw meewerken aan dergelijke projecten.

5.1.4 Op welke manieren kunnen Nederlandse landbouwers met grond een verdienmodel ontwikkelen door middel van CO₂-emissierechten?

Er worden in Nederland steeds meer projecten gestart om CO₂ vast te leggen in de bodem. Hierbij is het van belang dat de koolstof die is vastgelegd ook daadwerkelijk wordt verwaard naar CO₂-emissierechten. Hierbij is het van belang dat er als eerste bewustzijn bij de landbouwers wordt gecreëerd en dat er nulmetingen worden gedaan. Daarnaast moet de kwaliteit van deze rechten worden gewaarborgd, bijvoorbeeld door het monitoren van de maatregelen en de bodem. Voordat landbouwers kunnen deelnemen aan dergelijke projecten, zullen zij kosten moeten maken. Met name in het begin zullen deze kosten hoog zijn, omdat de landbouwers te maken krijgen met opstartkosten. Daar tegenover staan natuurlijk de baten. Deze baten kunnen zijn door verkoop van emissierechten, deelname van een kwaliteitsbeheersingssysteem of als onderdeel van inkoopvoorwaarden. Eventueel is het mogelijk om geld te krijgen vanuit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. Op welke manier dit zal gaan is nog onduidelijk, omdat men nog bezig is met de eisen en maatregelen.

De Nederlandse landbouw kan meedoen met verschillende projecten in Nederland. Hierbij is het van belang dat zij in hun bedrijfsvoering kijken naar wat het beste bij hun bedrijf past. De projecten zijn allemaal erg verschillend. Er zullen in de toekomst steeds meer soorten projecten komen. Welke manier dan bij de landbouwer past is een persoonlijke afweging. Het is ook mogelijk dat zij de koolstofvastlegging combineren met andere ecosysteemdiensten om nog meer geld te vangen.

5.1.5 Eindconclusie: Wat kunnen CO₂-emissierechten betekenen voor de landbouw in Nederland?

CO₂-emissierechten kunnen veel betekenen voor de landbouw in Nederland. Door verschillende teelt technieken toe te passen kan de organische stof in de bodem verhoogd worden, waardoor de bodem meer koolstof kan vasthouden. De Nederlandse landbouw kan met haar percelen deze teelttechnieken toepassen. Als vergoeding hiervoor kunnen zij deelnemen aan verschillende projecten of de vastgelegde CO₂ laten certificeren door de Stichting Nationale Koolstofmarkt. Bedrijven die veel uitstoten kunnen deze emissierechten kopen om hun te korten aan te vullen. Omdat de prijs van de EU ETS rechten op de markt steeds hoger wordt, zullen bedrijven steeds meer naar reducerende technieken toe gaan. Ondanks dat de grond in Nederland al rijk is aan organische stof komen er toch steeds meer projecten om CO₂ te reduceren. Deze projecten zijn met name gestart door bedrijven,

organisaties en gemeenten die niet onder de EU ETS vallen, maar die wel CO₂-neutraal willen worden. Dit biedt voor de Nederlandse landbouwers een kans om koolstof vast te leggen en hier een verdienmodel voor te realiseren. Op welke manier zij de koolstof zullen gaan vastleggen is een eigen bedrijfskundige keuze en zal met name in samenwerking met projecten lopen. De Nederlandse landbouw is, met name als er meer bekendheid komt over de systemen en het vastleggen van koolstof, ook zeker bereid om CO₂-reducerende technieken te gaan toepassen. Dit willen zij als er voldoende vergoeding tegenover staat, waarmee onder andere de gemaakte kosten kunnen worden gecompenseerd. Deze vergoeding kan worden gegeven aan de hand van de CO₂-emissierechten, welke lokaal kunnen worden verkocht als certificaten of in de EU ETS kunnen worden verhandeld.

5.2 Aanbevelingen

Aan de hand van dit onderzoek is duidelijk gemaakt op welke manier de Nederlandse landbouw iets kan met CO₂-emissierechten en hoe CO₂ wordt vastgelegd in de bodem aan de hand van verschillende teelttechnieken en projecten. Als de Nederlandse landbouw bereid is om CO₂ vast te leggen voor CO₂-emissierechten, is het aan te bevelen om goed te kijken welk project en welke teelttechniek het beste bij de bedrijfsvoering past. Op deze manier heeft de landbouwer meer plezier aan het werk en zorgt het voor het beste kosten baten plaatje. Per situatie zal dit verschillend zijn, maar er zullen ook zeker vergelijkbare situaties zijn. Het is daarom ook aan te bevelen om in een eventueel volgend onderzoek te kijken naar verschillende kosten, baten en wat dat zal betekenen voor de landbouw in Nederland. Hierbij kan ook worden onderzocht wat de beste teelttechniek of -methode voor de landbouwers is en of bepaalde technieken ook de resultaten behalen welke via modellen berekend worden.

Daarnaast zijn er op dit moment nog veel meer projecten gaande voor met betrekking tot bijvoorbeeld kringlooplandbouw, biodiversiteit, ecosysteemdiensten, kruidenrijk grasland en zo voorts. Deze projecten zijn te koppelen aan het reduceren van CO₂. Voor de landbouw zijn er dan verschillende mogelijkheden om mee te helpen aan een beter klimaat. Het is dan aan de landbouwer zelf de keuze wat het beste past bij het bedrijf en bij de landbouwer zelf. In de toekomst kan ook over dergelijke projecten met de bijbehorende verdienmodellen onderzoek worden gedaan.

Ook wordt aanbevolen om een nieuwe enquête uit te zetten, waarbij de vragen duidelijker worden gesteld met meer uitleg. Bij dit onderzoek kan worden geprobeerd om meer respondenten te krijgen voor het onderzoek, zodat er een beter totaalbeeld kan worden gecreëerd. Hierbij kan tevens worden onderzocht of de meningen van de landeigenaren verschillend is in verschillende delen van Nederland. Bijvoorbeeld het verhogen van het waterpeil is voor landeigenaren op de Veluwe niet van belang, maar voor landeigenaren op de veenweidegebieden juist wel. Naar dergelijke antwoorden kan specifiek onderzoek worden gedaan.

Wat ook nog in later stadium kan worden onderzocht zijn de positieve effecten van CO₂ in de bodem. In dit onderzoek is niet al te diep ingegaan over de biologische aspecten van het vastleggen van CO₂ en kan daarmee een mooi vervolgonderzoek zijn.

Tot slot is aan te bevelen om een onderzoek te doen naar het veranderen van het gedrag van stedelingen die agrariërs als vervuilers zien. Omdat er steeds meer ontwikkelingen zijn in duurzaamheid en omdat door de landbouw men CO₂-neutraal kan zijn, is het van belang dat dit imago ook zorgt voor meer begrip voor de agrariërs. Agrariërs zijn namelijk als enige sector in staat om CO₂ vast te leggen.

Bijlagen

I. Bronnenlijst

- Albert Heijn. (2020, april 23). *Albert Heijn streeft naar klimaatneutrale melk van de boerderij in 2021*. Opgehaald van Nieuws AH: <https://nieuws.ah.nl/albert-heijn-streeft-naar-klimaatneutrale-melk-van-de-boerderij-in-2021/>
- Anderson, K., & Peters, G. (2016). The trouble with negative emissions. *Science* 354, 182-183.
- Atlas Leefomgeving. (2020, januari 24). *Grote grondgebonden zonneparken beïnvloeden de bodem en het bodemleven*. Opgehaald van Atlas Leefomgeving: <https://www.atlasleefomgeving.nl/nieuws/grote-grondgebonden-zonneparken-beïnvloeden-bodem-en-bodemleven>
- BO Akkerbouw. (2013, maart 20). *Adviesbasis bemesting van akkerbouwgewassen*. Opgehaald van kennisakker.nl: <https://kennisakker.nl/archief-publicaties/adviesbasis-voor-de-bemesting-van-akkerbouwgewassen-organische-stof4039>
- Boonen, J. (2021, april 27). *Beter verdienen met melktoeslag Albert Heijn*. Opgehaald van Nieuwe Oogst: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/04/27/beter-verdienmodel-met-melktoeslag-albert-heijn>
- Bouwmeester, R. S. (2021, mei 14). *Vraag naar CO2-certificaten is er, aanbod blijft achter*. Opgehaald van Nieuwe Oogst: <https://app.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/05/14/vraag-naar-co2-certificaten-is-er-aanbod-blijft-achter>
- Bruinisse. (2020, mei 7). *CO2-compensatie op lokale landbouwgrond*. Opgehaald van Agro&Chemie: <https://www.agro-chemie.nl/nieuws/zeeuwse-boeren-gaan-koolstofbinden-rond-windpark-krammer/>
- Burrell, A., Kavallari, A., & Jongeneel, R. (2011). *Een tijd van komen en een tijd van gaan*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- CLM Onderzoek en Advies; Alterra Wageningen UR; Louis Bolk Instituut. (2013). *Verwaarden van goed bodemkoolstofbeheer in de landbouw*. Wageningen: CLM.
- Daatselaar, C., & Prins, H. (2020). *Vernatting Groene Hart: kostprijs melk en CO2-prijs*. Wageningen: Wageningen Economic Research.
- De Vries, A. (2017). *Valuta voor Veen. Verkenning voor het Friese Veenweidegebied*. Friese Milieu Federatie.
- Emissieautoriteit. (2020, december 28). *Emissieautoriteit*. Opgehaald van Hoe werkt emissiehandel?: <https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/emissierechten/documenten/publicatie/2015/10/14/hoe-werkt-emissiehandel>
- EnergieMarktInformatie. (2021, mei 14). *Beurzen: Marktinformatie: Emissie*. Opgehaald van Energiemarktinformatie.nl: <https://www.energiemarktinformatie.nl/beurzen/emissie/>
- Energievergelijk. (2020, juni 9). *CO2 uitstoot*. Opgehaald van Energievergelijk: <https://www.energievergelijk.nl/onderwerpen/co2-uitstoot>

- Europese Commissie. (2020, november 3). *EU-emissiehandelssysteem*. Opgehaald van Europa.eu: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_nl
- Europse Commissie. (2020, december 28). *NER 300-programma*. Opgehaald van Europa: https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund/ner300_en
- Feddes, D. (2020). *Sensordata juist interpreteren - Afstudeerwerkstuk*. Dronten: Aeres Hogeschool Dronten.
- Feenstra, J. (2021, maart 27). Geld verdienen met opslaan CO2 in gras. *Nieuwe Oogst*, p. 31.
- Finke, E. (2019, februari 22). *Niet-kerende grondbewerking voor bodemkwaliteit*. Opgehaald van DLV Advies: <https://www.dlvadvies.nl/nieuws/niet-kerende-grondbewerking-voor-bodemkwaliteit/978>
- Gastel, E. v. (2019, november 1). *Energie van Boeren: opbrengst groencertificaten moet naar stroomopwekkers gaan*. Opgehaald van Solar magazine: <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i19803/energie-van-boeren-opbrengst-groencertificaten-moet-naar-stroomopwekkers-gaan>
- Hannegraaf, M. (2010). *De organische stofbalans: nuttig instrument voor bouw- en grasland*. NMI AGRO.
- Hintermayer, M. (2020). *Energy Policy*. Elsevier.
- Hofstee, S. (2020, juli 15). Friesland zet eerste stap in CO2-reductie. *Nieuwe Oogst*, p. Online.
- Hofstee, S. (2020, juli 15). *Friesland zet eerste stap in CO2-reductie*. Opgehaald van Nieuwe Oogst: <https://app.nieuweoogst.nu/nieuws/2020/07/15/friesland-zet-eerste-stap-in-co2-reductie>
- Houweling, P. v. (2020). Peilverhoging veenweide betalen met CO2-beprijzing. *De Landeigenaar*, 22.
- Icap. (2021). *ETS-Map*. Opgehaald van Icapcarbonaction: <https://icapcarbonaction.com/en/ets-map>
- Kolkman, J., Moorman, S., & de Wit, J. (2013). De luchtvaart in het EU-emissiehandelssysteem. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, 49, 92-107.
- Koopmans, C., Bokhorst, C., Ter Berg, C., & Van Eekeren, N. (2007). *Bodemsignalen, praktijkgids voor een duurzame bodem*. Roodbont B.V.
- Lemkes-Straver, E., & Smit, P. (2020). *Aan de slag met duurzaam gronduitgifte!* Noord-Brabant: Groen Ontwikkelfonds Brabant.
- Lesschen, J., Vellinga, T., Dekker, S., Van der Linden, A., & Schils, R. (2020). *Mogelijkheden voor monitoring van CO2 vastlegging en afbraak van organische stof in de bodem op melkveebedrijven*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2021, februari 16). *Nieuwe openstelling pilots voor nieuw GLB*. Opgehaald van Rijksoverheid: www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/02/16/nieuwe-openstelling-pilots-voor-nieuw-gemeenschappelijk-landbouwbeleid
- Nabuurs, G., & Verkaik, E. (1999). De 10 meest gestelde vragen over koolstofvastlegging in bos. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift*, 1-5.

- Nationale CO2 Markt. (2021, mei 27). *FAQ's*. Opgehaald van Nationale CO2 Markt: <https://nationaleco2markt.nl/veelgestelde-vragen/>
- NEa. (2019, januari 23). Presentatie basisprincipes allocatie. *Presentatie basisprincipes allocatie*. Nederlandse Emissie autoriteit.
- NEa. (2020, december 2). *Typen emissierechten*. Opgehaald van Nea: <https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/emissierechten/typen-emissierechten>
- Nederlandse Emissieautoriteit - Dutch Emissions Authority. (2015). *Emissiehandel uitgelegd*. NEA.
- NOS. (2018, juni 27). *Klimaatwet komt er, maar niet alle doelen afdwingbaar*. Opgehaald van NOS Nieuws: <https://nos.nl/artikel/2237228-klimaatwet-bijna-rond-tekst-ligt-bij-7-partijen-in-de-tweede-kamer.html>
- OG Wijzer. (2020). *Koplopers in duurzaamheid*. *OGWijzer Specials: Vastgoed staat niet stil*, 4-20.
- Poppe, K., & Jongeneel, R. (2020). Beprijzing beperkt nadelige milieueffecten landbouw. *Economisch Statistische Berichten Dossier Duurzame Landbouw*, 52-56.
- Rabobank. (2021, mei 22). *Rabo Carbon Bank*. Opgehaald van Rabobank.com: <https://www.rabobank.com/en/about-rabobank/innovation/rabo-carbon-bank/index.html>
- Scharenborg, M. (2021). AH-melkstroom moet bij bedrijf en boer passen. *Melkvee*, 36-39.
- Smit, P. (2021, mei 14). *Markt loopt warm voor koolstofboeren*. Opgehaald van Nieuwe Oogst: <https://app.nieuweoogst.nu/nieuws/2021/05/14/markt-loopt-warm-voor-koolstofboeren>
- Soest, V., Smulders, & Gerlagh. (2018). Wat betekent het Akkoord van Parijs voor het Nederlandse langetermijnklimaatbeleid. *Klimaatbeleid: kosten, kansen en keuzes*, 11-21.
- Staps, i. S. (2018). *Handleiding goed koolstofbeheer*. Bunnik: Louis Bolk Instituut.
- Stork, M., Blinde, P., & Borket, B. (2013). *Warmtestromen binnen het EU-ETS*. Utrecht: Ecofys.
- Tholhuijsen, L. (2021). Betaald extra koolstof in bodem voor beter klimaat. *Boerderij*, 22-25.
- Tietenberg, T. (2010). Cap-and-Trade: The Evolution of an Economic Idea. *Agricultural and Resoure Economics Review* 39/3 (october 2010), 359-367.
- Van Angeren, J. (2020, april 29). *De effecten van de corona-crisis op het Europese emissiehandelsysteem*. Opgehaald van Stribbe: <https://www.stibbe.com/en/news/2020/april/de-effecten-van-de-corona-crisis-op-het-europese-emissiehandelssysteem>
- Van Cleef, H. (2021, februari 23). *CO2-prijs de lucht in*. Opgehaald van ABN AMRO Insights: <https://insights.abnamro.nl/2021/02/co2-prijs-de-lucht-in/>
- Van der Weide, R., Van Alebeek, F., & Van den Broek, R. (2008). *En de boer, hij ploegde niet meer?* Wageningen: Praktijkonderzoek Plan & Omgeving.

- Van Eekeren, N., Deru, J., De Boer, H., & Philipsen, B. (2011). *Terug naar de graswortel. Een betere nutriëntenbenutting door een intensivere en diepere beworteling*. Driebergen: Louis Blok Instituut.
- Van Zessen, T. (2021). Groene diensten steeds meer volwassen, maar in omvang nog beperkt. *Veeteelt GRAS*, 4-8.
- Vries, D., Hoving, Middelkoop, V., Napel, T., Weide, V. d., Verhagen, & Vellinga. (2018). *Klimaatlimme melkveehouderij*. Wageningen: Wageningen Livestock Research.
- Wolf, S., & Goldschmidt, N. (2019). Klimaatbescherming ten koste van armen? Voorstellen voor een marktconforme en maatschappelijk verantwoorde invoering van CO₂ heffingen en emissiehandel. *ORDO, Volume 70, editie 1*, 125-165.
- Zwart, K., Kikkert, A., Wolfs, A., Termorshuizen, A., & Brugt, G. v. (2013). *Tien vragen en antwoorden over organische stof*. Wijster: Productschap Akkerbouw, HLB.

II. Verschillende emissierechtsystemen

Canada

De systemen die bij Canada van kracht zijn, zijn het Nova Scotia systeem en het Québec systeem. Beide systemen zijn cap-and-trade-programma's.

Nova Scotia

In het programma van de provincie Nova Scotia wordt er een limiet vastgesteld voor de totale hoeveelheid broeikasgasemissies die is toegestaan in overdekte sectoren in de periode van 2019 tot 2022. In dit programma wordt 80% van de broeikasgasemissies geregeld voor de industrie, elektriciteit, warmte en transportsectoren. De sectoren hebben drempelwaarden voor wanneer zij mee moeten doen met het systeem. Er zijn in het programma geen bepalingen opgenomen voor vrijwillige deelname. Het programma is niet gekoppeld aan regels en wetten van de overheid. Met het systeem wil men in 2030 53% minder uitstoten ten opzichte van 2005, en in 2050 willen zij neutraal worden. Dit hebben zij vastgesteld in de Wet duurzame ontwikkelingsdoelen. In juni 2020 is er een eerste veiling gehouden waarbij alle aangeboden rechten werden verkocht tegen een minimumprijs. Hierbij is het de bedoeling dat er in elk volgend jaar de prijs voor de rechten met 5% stijgt, rekening houdend met de inflatie. (Icap, 2021)

Elk jaar worden er in de zogenaamde nalevingsperiode gratis rechten toegewezen aan bedrijven. Zij krijgen deze rechten op basis van benchmarks voor productie intensiteit. Deze ondersteuningsfactor bij industriële faciliteiten varieert tussen 1 (= 100%) en 0,9 (=90%). Hierbij wordt er een cap-aanpassingsfactor gebruikt, waarbij elk jaar minder emissierechten ontvangen worden. Bij brandstofleveranciers en elektriciteit importeurs wordt er 80% van de rechten gratis toegewezen op basis van de broeikasgasrapporten die zij hebben. Bij nutsbedrijven wordt er 90% toegewezen op basis van de BAU-projecties. (Icap, 2021)

In de provincie wordt twee tot vier keer per jaar een veiling gehouden. Hierbij mogen bedrijven maar een maximaal aantal rechten aankopen. Voor de industrie is dat 3% van de broeikasgasemissie van hun voorgaande jaar per veiling en 5% van het hele kalender jaar. Bij brandstofleveranciers is dit 15% en 25%. De nutsbedrijven mogen maximaal 5% van de rechten aankopen die er per veiling worden aangeboden. (Icap, 2021)

Wanneer bedrijven zich niet houden aan het systeem, krijgen zij boetes opgelegd. De bedragen van deze boetes gaan naar het Nova Scotia Green Fund. Het systeem van Nova Scotia is niet te koppelen met andere systemen en is dat op dit moment (2021) ook niet van plan. (Icap, 2021)

Québec

In het programma van de provincie Québec worden vanaf 2013 de broeikasgasemissies verminderd. Het systeem dat men gebruikt is in 2014 gekoppeld aan het systeem van Californië (Verenigde Staten) en in 2018 aan dat van Ontario (Canada; totdat dit systeem

medio 2018 werd opgeheven). Het systeem wordt gebruikt bij de industrie, gebouwen, transport en industriële emissies vanuit de energiesector. Québec introduceerde in november 2020 haar nieuwste actieplan voor klimaatverandering, waarin er wordt gestreefd naar een neutrale koolstofuitstoot in 2050. De provincie probeert het systeem op hetzelfde prijsniveau te krijgen als het systeem van Californië, zodat de delen van Noord- en Zuid-Amerika samen de koolstofuitstoot kunnen verminderen. (Icap, 2021)

De provincie heeft verschillende doelstellingen. Zo wil zij tegen 2020 zo een 20% reductie ten opzichte van 1990. In 2030 willen zij dit maken tot 37,5% reductie en in 2050 willen zij CO₂-neutraal zijn (Plan voor een Groene Economie). (Icap, 2021)

Bedrijven uit de eerste nalevingsperiode (de elektrische en industriële sector), de transport- en bouwsector, en middelgrote bedrijven met meer dan 25.000 ton CO₂-emissieuitstoot per jaar zijn verplicht om mee te doen met het systeem van Québec. Ook kunnen er sinds 2019 bedrijven vrijwillig meedoen vanaf 10.000 ton CO₂-emissieuitstoot per jaar. Op dit moment zijn er 150 faciliteiten die meedoen met het systeem. (Icap, 2021)

Na een nominale verhoging in 2021 van het plafond aan emissierechten die worden uitgegeven, wordt het plafond jaarlijks 2,2% verlaagd tot 2030. De rechten worden toegewezen en geveild per kalenderjaar. Emissie-intensieve sectoren (zoals het verkrijgen van aluminium, kalk, cement, mijnbouw, pulp en papier) krijgen een deel van de rechten gratis toegewezen, omdat deze sector wordt beschouwd als kwetsbaar voor een koolstoflekkage. Ook elektriciteitsproducenten krijgen gratis rechten wanneer zij hun prijzen hebben vastgelegd voor 2008, waarbij er nog geen rekening is gehouden met prijsaanpassingen voor eventuele koolstofkosten. De rechten worden ook voor een deel geveild, waarbij distributeurs van elektriciteit en brandstof 100% van hun rechten moeten kopen (met eventuele uitzonderinggevallen). Als er rechten overblijven na een veiling, worden deze opnieuw te koop aangeboden in een latere veiling, mits deze worden gekocht voor een bedrag boven de minimumprijs. Op de veiling worden ook rechten aangeboden voor toekomstige jaren. Deze rechten mogen dan alleen in dat jaar worden benut. (Icap, 2021)

Per nalevingsperiode wordt er gekeken of de bedrijven voldoende rechten hebben. Als dit niet het geval is, wordt elk recht dat te weinig is vermenigvuldigd door 3. Dit betekent dat het bedrijf dus driemaal zo veel rechten moet aanschaffen. Doet het bedrijf dat niet, dan wordt er een sanctie opgelegd tussen de 3.000 en 500.000 Canadese Dollar, maximaal 18 maanden gevangenisstraf in het geval van een natuurlijk persoon of een boete van maximaal 3.000.000 Canadese Dollar. Ook deze boetes kunnen worden verdubbeld, wanneer het bedrijf een tweede overtreding maakt. (Icap, 2021)

Duitsland

In 2021 lanceerde Duitsland haar eigen nationale emissiehandelssysteem voor verwarmings- en transportbrandstoffen. Het is een aanvulling op het Europese systeem (EU ETS), gericht op bedrijven die niet onder dit systeem vallen. Het programma is een onderdeel van het

'Climate Action Programme 2030' waarbij er verschillende doelstellingen zijn gesteld tot 2030 en het hoofddoel om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Men hoopt om de emissiehandel in de toekomst ook toe te kunnen passen in het EU-ETS systeem. (Icap, 2021)

De rechten worden stapsgewijs ingevoerd met een vaste prijs per ton uitstoot van 2021 tot en met 2025. Wanneer er rechten worden verkocht tegen hogere prijzen dan de vaste prijs, dan worden deze extra inkomsten gebruikt om de elektriciteitsstarieven voor consumenten te verlagen. In 2026 wil men veilingen invoeren met minimum- en maximumprijzen. De dekking van de brandstoffen wordt ook stapsgewijs uitgebreid. Regels om carbon leakage (ook wel koolstoflekage) te voorkomen worden medio 2021 verwacht. (Icap, 2021)

Bedrijven in Duitsland die al onder het EU-ETS systeem vallen, worden vereist te kunnen aantonen dat zij met hun installaties onder het EU-ETS systeem vallen. Ook moeten zij laten zien dat er geen CO₂-prijs is doorberekend. Als zij dit kunnen bewijzen, kunnen zij als bedrijf een vergoeding krijgen voor de doorberekende CO₂-prijs. Dit doet Duitsland ook om carbon leakage tegen te gaan. (Icap, 2021)

Bedrijven moeten jaarlijks op 30 september de emissierechten inleveren om de gerapporteerde emissies van het voorgaande jaar te dekken. Voor elke emissierecht die bedrijven te kort komen, moet er een boete worden betaald. In de eerste fase (2021-2025) is dit tweemaal de vaste prijs van de rechten van dat jaar. Tijdens de tweede fase moeten bedrijven per recht dat zij te kort komen honderd euro betalen. (Icap, 2021)

Japan

In Japan zijn er twee systemen van kracht, welke zijn Tokyo Cap-and-Trade en Saitama (streefcijfers voor de handel in emissierechten).

Tokyo Cap-and-Trade programma

Het Cap-and-Trade programma van de Tokyo Metropolitan Gouvernment is gelanceerd in 2010. Dit systeem is het eerste systeem in Japan dat verplicht is om de uitstoot van emissies te verminderen. Er is een basislijn opgesteld, waar bedrijven (die verplicht zijn om mee te doen) onder moeten blijven qua uitstoot. De bedrijven krijgen een streefcijfer toegewezen waaraan zij moeten voldoen. (Icap, 2021)

De doelstelling voor het systeem is om in 2030 dertig procent reductie te realiseren ten opzichte van de broeikasgasniveaus in 2000. In 2050 wil men een netto nul CO₂ uitstoot. In het systeem zijn er handelsperiodes en nalevingsperiodes. De handelsperiode is de nalevingsperiode plus een aanvullende periode van 18 maanden om te zorgen dat de doelstellingen worden behaald. Het Tokyo ETS heeft verschillende faciliteiten die allemaal een eigen plafond aan uitstoot hebben. De basislijn voor elke plafond wordt berekend door middel van een formule met een nalevingsfactor. Deze nalevingsfactor wordt elke periode bepaald door de gouverneur van Tokyo. Bedrijven die met hun uitstoot onder de lijn zitten,

krijgen gratis credits. De andere bedrijven kunnen credits krijgen door aan emissiereductie te doen, bijvoorbeeld door het gebruik van hernieuwbare elektriciteit. (Icap, 2021)

De bedrijven die mee doen moeten elk jaar, uiterlijk 30 november, een plan inleveren waarbij ze de uitstoot van broeikasgassen proberen te verminderen. Als de bedrijven het plan niet naleven, wordt het te kort aan reductie vermenigvuldigd met 1,3. De bedrijven moeten dan dus voor meer reductie zorgen. Als hen dit niet lukt, worden er boetes uitgedeeld aan de bedrijven. (Icap, 2021)

Saitama Target Setting Emissions Trading System

Het systeem van Saitama is in april 2011 opgericht en is onderdeel van de 'Saitama Prefecture Global Warming Strategy Promotion Ordinance'. In het systeem krijgen grote gebouwen en fabrieken een doel aangewezen waar zij aan moeten voldoen. Dit doel is gebaseerd op een basislijn die geldt voor alle bedrijven die verplicht zijn om mee te doen. De bedrijven die meedoen zijn onder andere afhankelijk van factoren, zoals energie-efficiëntiewinst. Het programma van Saitama is gekoppeld aan het Cap-and-Trade systeem van Tokyo. Samen wilden zij de Olympische en Paralympische Spelenvolledig CO₂ neutraal maken. Bedrijven die verplicht zijn om mee te doen met de ETS, kunnen overtollige kredieten die zij hebben doneren. (Icap, 2021)

Het doel van Saitama is om in 2030 26% reductie te hebben ten opzichte van het niveau aan emissierechten in 2013. De toewijzing van de rechten en de periodes zijn hetzelfde als het systeem van Tokyo. In het systeem van Saitama wordt slechts 20% van de uitstoot van de emissies gedekt door het ETS systeem. De bedrijven die deelnemen moeten elk jaar voor 31 juli een verslag maken met uitvoeringsrapport om de opwarming van de aarde tegen te gaan. Na indienen moet men dit gaan naleven. In dit rapport moeten alle broeikasgassen worden bewaakt, dus niet alleen CO₂ maar ook bijvoorbeeld stikstof. Als bij een bedrijf de doelen die zij hebben opgesteld niet worden behaald, wordt de naam van dat bedrijf openbaar gemaakt. Daarbij wordt het gedeelte aan reductie dat het bedrijf niet heeft behaald toegevoegd aan de volgende periode. In de volgende periode moet het bedrijf dus meer doen om haar uitstoot te verminderen. Het systeem van Saitama is tevens te koppelen aan het systeem van Tokyo. (Icap, 2021)

Kazachstan

In Kazachstan is er sinds januari 2013 een ETS handelssysteem ingevoerd. Dit systeem, die wordt aangeduid als 'Regeling voor de handel in emissierechten in Kazachstan', is een aanvulling op de milieuwetgeving van Kazachstan. Het systeem heeft veel ontwikkelingen doorgemaakt en is in de periode van 2016-2017 her-ontwikkeld. Het zogenaamde 'Nationale Toewijzingsplan' krijgt vanaf juli 2021 een nieuwe Milieucode, die het systeem voor de komende vijf jaar weer verder ontwikkeld. (Icap, 2021)

De doelstellingen van het systeem zijn om tegen 2030 15% tot 25% reductie te behalen ten opzichte van 1990 en om tegen 2050 40% emissiereductie te behalen in de energiesector ten

opzichte van 2012. In de eerste en tweede fase (2013 tot en met 2015) waren de energiesector, de verwarmingssector, de olie- en gassector, de metaalsector en de chemische industrie verplicht om mee te doen aan het systeem. In de derde fase kwam hier de verwerkende industrie bij, met name de industrie voor de productie van bouwmaterialen zoals cement, kalk en stenen. Ook bedrijven uit andere sectoren die meer dan 20.000 ton CO₂ per jaar uitstoten zijn vanaf fase drie verplicht om mee te doen met het systeem. Op dit moment zijn er 130 bedrijven die mee doen met het ETS systeem. (Icap, 2021)

Per periode wordt er een plafond vastgesteld. In de eerste fase werden de rechten gratis toegewezen op basis van de emissiegegevens uit 2010. Deze wordt in het systeem de 'grootouders' genoemd. Vanaf fase drie konden de bedrijven er ook voor kiezen dat zij de rechten toegewezen kregen op product gebaseerde benchmarking. In de vierde fase (en huidige fase) krijgen alle bedrijven alleen nog maar rechten op basis van benchmarking. Wanneer bedrijven niet kunnen voldoen aan de eisen van het systeem, dan wordt er voor elke ton CO₂ die zij te veel uitstoten een boete gerekend van ongeveer 35 dollar per ton. (Icap, 2021)

Korea

In Korea werd het ETS systeem gelanceerd op 1 januari 2015 en was des tijds de op een na grootste koolstofmarkt. Het systeem werd de eerste landelijke verplichte ETS in Oost-Azië en dekt 685 grote uitstoters in het land. Het systeem dekt circa 73,5% van de nationale broeikasemissies. In Korea is een Wet emissiehandel en een handhavingsbesluit. Hierin is vastgelegd dat de overheid maatregelen en tijdlijnen heeft voor het ETS systeem. Er zijn Masterplannen gemaakt waarin de details van het systeem uiteen wordt gezet. De zogenaamde toewijzingsplannen voor het systeem worden elke handelsfase vrijgegeven. (Icap, 2021)

In 2020 heeft Korea de Green New Deal aangekondigd en de daarbij behorende doelstelling om CO₂ neutraal te zijn voor 2050. Ook wordt er door de overheid geïnvesteerd in schonere technologieën die toepasbaar zijn voor de gehele economie. Vanaf fase 3 (die begint in 2021) kunnen er naast bedrijven financiële tussenpersonen deelnemen aan een secundaire markt. Zij kunnen dan ook handelen in emissierechten. Van de bedrijven die meedoen met het handelssysteem, komen 41 bedrijfstukken in aanmerking om deel te nemen aan de veilingen. De overige 28 sectoren krijgen op basis van hun koolstoflekkage-index de rechten die zij nodig hebben gratis toegewezen. Per fase worden de rechten steeds verder afgeroomd, zodat er steeds minder emissies mogen worden uitgestoten. (Icap, 2021)

De sectoren die verplicht zijn om deel te nemen aan het systeem zijn: energie, industrie, gebouwen, afval en transport (waarbij alleen die binnenlandse luchtvaart mee wordt gerekend). In de tweede fase kwam er nog de sector warmte en kracht bij en de publieke sector. De drempelwaardes zijn voor bedrijven een uitstoot van meer dan 125.000 ton CO₂ per jaar en bij faciliteiten meer dan 25.000 ton CO₂ per jaar. Elk jaar moeten de bedrijven een rapportage van emissies aanleveren. Als de bedrijven dit niet op de juiste manier doen, wordt het rapport afgewezen. Als bedrijven niet genoeg rechten hebben, kunnen zij een boete

krijgen van niet hoger dan driemaal de gemiddelde marktprijs voor emissierechten. Het systeem van Korea is op dit moment nog niet te koppelen aan andere systemen. (Icap, 2021)

Mexico

In Mexico is sinds januari 2020 een ETS systeem. Deze wordt geregeld in de 'Algemene wet inzake klimaatverandering'. Het systeem heeft als doel om de kwaliteit van de emissies te verbeteren. Op dit moment is het systeem nog in een proeffase (2020-2021) en wordt opgevolgd door een overgangsfase in 2022. Installaties en/of bedrijven die in de energie- en industriector (zoals bijvoorbeeld het maken van auto's, cement, kalk, voedsel, glas, ijzer, mijnbouw en chemische industrie) meer dan 100.000 ton CO₂ jaar uitstoten, zijn verplicht om deel te nemen. Op dit moment is dat in totaal 40% van al de CO₂ die in Mexico wordt uitgestoten. Het ETS systeem is te koppelen aan het systeem van Canada en Californië. Vanaf de ingang van het ETS systeem is het mogelijk dat er compensatie wordt gegeven in sectoren als bosbouw, landbouw, veeteelt en transport. De regelgeving van het systeem is nog in ontwikkeling en daarom worden er verschillende sessies gehouden met belanghebbenden. Ook worden er verschillende studies en analyses ontwikkeld, zoals de mogelijkheid om het systeem te koppelen aan andere koolstofbeprijzingsinstrumenten, het evalueren van verschillende ETS systemen en het analyseren van de mogelijkheid om een internationale samenwerking aan te gaan via de 'Overeenkomst van Parijs'. (Icap, 2021)

De doelstelling van Mexico is om in 2030 voor 22% onder de BAU-basislijn voor broeikasgasemissies te komen. Deze BAU-basislijn is opgenomen in de wet. In 2050 wil men voor 50% onder het broeikasgasniveau van 2000 komen. (Icap, 2021)

Op dit moment kan er nog niet gehandeld worden in emissierechten, omdat het systeem daar nog niet klaar voor is. Men hoopt dat dit vanaf 2023, na de overgangsfase, mogelijk is. Wel komen er naar verwachting veilingen vanuit de SEMARNAT (de organisatie die het ETS systeem regelt) vanaf 2022. De entiteiten die meedoen met het ETS systeem ontvangen gratis rechten op basis van de meest recente emissies die zij bij aanvang van het systeem hadden. Bedrijven die nieuw in het systeem komen, krijgen rechten toegewezen op basis van het eerste jaar dat zij met de uitstoot boven de 100.000 ton CO₂ kwamen. Als bedrijven aan het eind van een periode (een periode is van 1 januari tot en met 31 december) te weinig rechten hebben, dan kunnen zij deze aankopen op de veiling. Als bedrijven te veel rechten hebben, kunnen zij deze (nog) niet verhandelen. Wel kunnen zij deze bundelen en gebruiken voor de volgende nalevingsperiode. Hier mag echter maar maximaal 10% van de uitstoot mee worden gedekt. (Icap, 2021)

Op dit moment is het systeem in Mexico nog zo dat er geen grote economische gevolgen plaats vinden bij het niet naleven van het gebruik van de rechten. Als er niet wordt nageleefd verliezen entiteiten de mogelijkheid om ongebruikte rechten te bewaren voor een latere periode. Ook kunnen deze bedrijven met ingang van het systeem in 2023 minder rechten toegewezen krijgen. Maar er worden geen boetes opgelegd. (Icap, 2021)

Nieuw-Zeeland

Voor de beperking van klimaatverandering is er al sinds 2008 een ETS systeem in Nieuw-Zeeland. Het systeem heeft een brede dekking. De sectoren die verplicht zijn om mee te doen (met elk verschillende drempels) zijn de bosbouw, de stationaire energie, de industriële verwerking, vloeibare fossiele brandstoffen, afval (grootschalig) en synthetische broeikasgassen. De biologische emissies uit de landbouw zijn in dit systeem verplicht tot rapportage van de uitstoot, maar hebben geen inleverplicht. Het is mogelijk om emissierechten te verdienen als er emissies verwijderd worden door bijvoorbeeld het plaatsen van bos. Het systeem komt voort uit het Kyotoprotocol en heeft connecties naar internationale koolstofmarkten. (Icap, 2021)

Vanaf de periode 2021-2025 heeft het ETS systeem een plafond met een jaarlijks limiet voor eenheden die moeten worden ingeleverd aan de ETS. Vanaf maart 2021 zijn de veilingen geïntroduceerd met rechten die worden verkocht, om te zorgen dat de prijzen voor emissierechten in de handel niet te hoog worden. (Icap, 2021)

De rechten die gratis worden toegewezen worden jaarlijks afgeroomd. Voor de industriële sector geldt dat deze jaarlijks worden afgebouwd met 1% in 2021 tot 2031, met 2% van 2031 tot 2041 en met 3% vanaf 2041 tot en met 2050. De doelstellingen van het ETS systeem in Nieuw-Zeeland is om de uitstoot van CO₂ in 2030 met 30% onder het niveau van 2005 te krijgen. In 2050 wil Nieuw-Zeeland een netto nul uitstoot behalen voor de emissies, met uitzondering van biogeen methaan. Biogeen methaan wil men in 2050 met 24-47% onder het niveau van 2017 zien te krijgen. (Icap, 2021)

Vanaf 2025 zal de landbouw ook onderworpen worden aan een koolstofprijs. Dit zal gaan via een apart prijsmechanisme dan waar de andere sectoren mee werken. Het is de bedoeling dat landbouwemissies op boerderijniveau worden gedekt met een heffing- en kortingssysteem. Mocht het om bepaalde redenen niet lukken om dit in te voeren in 2025, dan worden landbouwemissies opgenomen in het centrale ETS systeem, waarbij de uitstoot van vee op processorniveau worden geprijsd (bijvoorbeeld bij melkverwerkers en slachthuizen). (Icap, 2021)

Bij het gratis toewijzen van de rechten, wordt er gekeken naar hoeveel bedrijven verdienen aan de hoeveelheid emissie dat ze uitstoten. Wordt er veel uitgestoten en veel verdiend, krijgen bedrijven slechts 60% gratis toewijzing. Hebben bedrijven minder inkomsten door de uitstoot van emissie, krijgen zij 90% gratis. Bij de toewijzing wordt ook rekening gehouden met de koolstoflekkage. Wanneer een bedrijf zijn emissie-eenheden niet inlevert of terugbetaald, moeten deze alsnog ingeleverd worden en wordt er een boete opgelegd van driemaal de huidige marktprijs van de rechten voor elke eenheid die bedrijven te kort hebben ingeleverd. Wanneer er wordt gefraudeerd in de rapportage kunnen bedrijven een boete krijgen van maximaal 32.424 Amerikaanse dollar. Het systeem van Nieuw-Zeeland was tot 1 juni 2015 gekoppeld met andere systemen, waaronder de EU ETS, aan de hand van het Kyotoprotocol. (Icap, 2021)

Zwitserland

Zwitserland is in 2008 gestart met een ETS systeem, waaraan men de eerste vijf jaren vrijwillig kon deelnemen. Vanaf januari 2013 is de regelgeving hiervan herzien en werd het verplicht voor grote energiebedrijven om mee te doen. Middelgrote bedrijven kunnen vrijwillig deelnemen. Vanaf januari 2020 is er een verbinding gemaakt met het Europese ETS systeem en werd ook de luchtvaart en industrie verplicht om deel te nemen. Zwitserland moest veel regels aanscherpen om deel te kunnen nemen aan het ETS systeem. Deze nieuwe regels zijn vastgezet in de CO₂-wet van Zwitserland, die in januari 2021 in werking is getreden. Hierin wil men in 2030 50% emissiereductie behalen en de maatregelen versterken in verschillende sectoren zoals transport, gebouwen en industrie. In 2050 wil men een netto nul uitstoot behalen. Deelnemende bedrijven aan ETS zijn vrijgesteld aan de CO₂-heffing. Van 2013 tot en met 2020 werd het plafond van rechten jaarlijks afgeroomd met 1,74% en vanaf 2021 met 2,2%, waarbij als basisjaar 2010 wordt genomen. De toewijzing van de rechten is hetzelfde als bij de EU ETS. Wel heeft Zwitserland haar eigen veilingen en wordt er 5% van de rechten gereserveerd in een reserve. Deze reserve wordt gebruikt voor een toewijzing in rechten voor nieuwe bedrijven die mee moeten doen met het ETS systeem. Bij niet voldoende emissierechten aan het eind van elk jaar moet men per emissierecht die er te kort is inleveren uit het volgende jaar. (Icap, 2021)

Verenigd Koninkrijk

In verband met het verlaten van de Europese Unie, heeft het Verenigd Koninkrijk een eigen ETS systeem ontworpen die vanaf januari 2021 is ingegaan. Het nieuwe systeem lijkt veel op het EU ETS systeem, waar het Verenigd Koninkrijk sinds 2005 aan deelnam. Het ETS systeem heeft betrekking op energie-intensieve industrie, de energiesector en de luchtvaart binnen het Verenigd Koninkrijk en de Europese Economische ruimte. Ambitie is om per jaar het plafond zo een 4,2 miljoen ton af te laten nemen. Dit is 2,7% van de uitstoot uit het eerste jaar. Op dit moment is het systeem nog niet te koppelen aan andere systemen. Het Verenigd Koninkrijk hoopt in 2030 68% minder uitstoot te hebben ten opzichte van 1990 en in 2050 CO₂-neutraal te zijn. Ook willen zij stoppen met het gebruik van steenkool. Bedrijven die niet veel uitstoten (minder dan 25.000 ton per jaar) en ziekenhuizen kunnen in plaats van deelname aan het ETS systeem jaarlijks een rapport opstellen en hier emissiereductiedoelstellingen in zetten. Kleine bedrijven zijn vrijgesteld van de ETS, maar dienen wel jaarlijks een rapport in te dienen. (Icap, 2021)

De belangrijkste manier om aan rechten te komen in het systeem is door deze aan te kopen op de veiling. Deze wordt vastgesteld met een minimumprijs van 28,21 dollar (USD). Als er aan het eind van een veiling rechten over zijn, worden deze voor 125% meegenomen naar de volgende veiling. Een paar rechten zijn gratis te krijgen voor bedrijven waar er kans is op koolstoflekage, met name bij industriële deelnemers. De hoeveelheid wordt bepaald door een weglekfactor. Aan het aantal gratis rechten zit een limiet van 58 miljoen emissierechten voor het jaar 2021. Het is ook mogelijk om rechten te lenen. Dit betekent dat men rechten van het huidige jaar kan inzetten voor het vervullen van het afgelopen jaar, mits er voldoende rechten zijn voor het huidige jaar. Als bedrijven te weinig rechten hebben, moeten zij een boete betalen. Dit is per ton te kort aan emissierechten ongeveer 128 dollar (USD). De boete is afhankelijk van de inflatie. (Icap, 2021)

Verenigde Staten

In de Verenigde Staten zijn er drie emissierechtensystemen van kracht, welke zijn: California Cap-and-Trade, Massachusetts Limits en het Regionaal Broeikasgas Initiatief. De drie systemen worden een voor een langsgegaan.

California Cap-and-Trade

Het emissierechtensysteem in California is sinds 2012 van kracht. Daarvoor was de staat al lid van de Western Climate Initiatieve. Vanaf 2014 is het systeem te koppelen aan het systeem Québec van Canada. Het systeem van California dekt zo een 80% van de broeikasgasemissies in de staat. Vanaf 2021 is het systeem uitgebreid met een prijsplafond, kan er minder gebruik gemaakt worden van compensatiekredieten (zoals projecten die geen directe milieuvoordelen opleveren) en worden de vergoedingen tot 2030 minder hoog dan dat voorheen het geval was. Het systeem heeft als doel om in 2030 40% reductie te behalen ten opzichte van de broeikasgasuitstoot in 1990. In 2045 wil men CO₂-neutraal zijn. (Icap, 2021)

Bedrijven en/of sectoren die verplicht zijn om mee te doen aan het systeem zijn grote industrieën (inclusief cement, glas, kalk, ijzer en staal, warmtekrachtkoppeling installaties en aardgassystemen), elektriciteitsopwekking, andere stationaire verbranding en andere CO₂-leveranciers. Deze dienden meer dan 25.000 ton per jaar uit te stoten. Hierbij krijgen de industriële faciliteiten gratis rechten toegewezen. Per fase in het systeem, wordt het plafond aan rechten en uitstoot steeds aangepast en naar beneden gesteld. De emissierechten worden zowel toegewezen als geveild. De rechten zijn gekoppeld aan een specifiek kalenderjaar. Deze rechten kunnen wel alvast voor de toekomst worden gekocht of worden verhandeld, maar kunnen pas in het desbetreffende kalenderjaar worden ingezet. Deze rechten worden ook wel vintagerechten genoemd. Bedrijven kunnen ook rechten compenseren. Dit kan aan de hand van zes binnenlandse types, welke zijn: Amerikaanse bosprojecten, stedelijke bosprojecten, veeteeltprojecten (methaan), projecten voor ozonafbrekende stoffen, projecten voor het afvangen van methaan in mijnen en rijstteeltprojecten. (Icap, 2021)

Massachusetts Limits

Dit systeem is in 2018 in werking getreden en heeft enkel betrekking tot de CO₂-uitstoot van de energiesector en vormt een aanvulling op de RGGI. De RGGI is ook wel bekend als het Regionaal Broeikasgas Initiatief, welke na dit systeem besproken wordt. Bedrijven die meer dan 25 miljoen Watt produceren zijn verplicht om deel te nemen. De staat kreeg in 2016 van het Hooggerechtshof te horen dat ze maatregelen moest nemen om de klimaatdoelen te behalen. Hiervoor moesten zij een cap-and-trade programma opzetten. Vanaf 2020 worden 50% van de rechten gratis toegewezen. De andere helft wordt geveild. In 2021 wordt het systeem uitgebreid naar enkel en alleen veiling. De veilingen zijn slechts een keer per jaar. Het systeem heeft als doel om in 2030 50% minder emissie te hebben ten opzichte van 1990. In 2040 moet dat 75% reductie zijn ten opzichte van 1990 en in 2050 wil men CO₂-neutraal zijn. Dit doen zij door het plafond aan rechten jaarlijks te laten dalen. Wanneer bedrijven niet voldoende rechten hebben, krijgen zij een boete opgelegd. Het is niet bekend of het systeem van Massachusetts Limits in de toekomst te koppelen is aan andere systemen. (Icap, 2021)

Regionaal Broeikasgas Initiatief

Het Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI, ook wel Regionaal Broeikasgas Initiatief) is het eerste systeem in de Verenigde Staten dat verplicht is om de uitstoot van emissies in de energiesector te verminderen. De staten die meedoen aan het systeem zijn op dit moment: Virginia, Vermont, Rhode Island, New York, New Jersey, New Hampshire, Massachusetts, Maryland, Maine, Delaware en Connecticut. Pennsylvania is op dit moment bezig met het opzetten van een ETS systeem en gaat zich waarschijnlijk aansluiten aan de RGGI. Het plafond van emissierechten die het systeem hanteert zal tussen 2021 en 2030 met 30% wordt verlaagd ten opzichte van 2020. Bij onverwachte kosten is er een reserve ingesteld. De rechten worden vier keer per jaar regionaal geveild. Na elk drie jaar worden de deelnemende bedrijven en instanties gecontroleerd. Zij moeten dan volledige dekking aan emissierechten hebben voor de afgelopen drie jaar. Indien zij een tekort hebben of de rechten niet goed gebruikt hebben volgens de regels, moeten zij een boete betalen. De boete is het bedrag voor driemaal de rechten die de bedrijven of instanties te kort hebben. (Icap, 2021)

III. Organische stof uit gewasresten, groenbemesters en mest

In onderstaande tabellen is overzichtelijk weergegeven hoeveel organische stof (O.S.) en effectieve organische stof (E.O.S.) wordt aangevoerd vanuit gewasresten, groenbemesters en mest. Ook wordt de humificatiecoëfficiënt (H.C.) weergegeven. De H.C. is de fractie die na een jaar nog over is in de bodem. (BO Akkerbouw, 2013)

Tabel III.1. Aanvoer verse organische stof (OS) en effectieve organische stof (EOS) uit gewasresten. (BO Akkerbouw, 2013)

Gewasrest	OS (kg/ha)	H.C. (fractie)	EOS (kg/ha)
Blauwmaanzaad	3.475	0,33	1.150
Bruine boon (incl. loof)	2.870	0,23	650
Consumptieaardappel	4.000	0,22	875
Cichorei	3.500	0,22	775
Conserve-erwt	4.570	0,22	1.000
Grasland, eenjarig	4.000	0,29	1.175
Grasland, tweejarig	8.000	0,32	2.575
Grasland, driejarig	12.000	0,33	3.975
Graszaad, 1e jaars Engels raaigras	6.000	0,29	1.750
Graszaad, 2e jaars Engels raaigras	7.150	0,30	2.150
Haver, stro afgevoerd	5.000	0,31	1.570
Haver, stro achtergelaten	8.000	0,31	2.470
Karwij	4.000	0,32	1.275
Knolselderij (incl. loof)	4.150	0,24	1.000
Koolzaad	3.000	0,33	975
Korrelmaïs	7.000	0,31	2.175
Lelie	1.850	0,30	560
Luzerne, eenjarig	3.000	0,45	1.350
Luzerne, tweejarig	5.000	0,41	2.050
Pootaardappel	4.400	0,22	955
Schorseneer	2.400	0,25	600
Snijmaïs	2.000	0,34	675
Spinazie	1.285	0,23	300
Stamslaboon (incl. loof)	2.870	0,23	650
Suikerbiet (incl. kop en blad)	6.000	0,21	1.275

Spruitkool (incl. stam)	6.700	0,30	2.000
Triticale	5.000	0,31	1.570
Tulp (excl. strodek)	1.700	0,30	505
Vezelvas	300	0,33	100
Winterpeen	2.400	0,29	700
Wintergerst, stro afgevoerd	5.000	0,31	1.570
Wintergerst stro achtergelaten	7.600	0,31	2.350
Winterrogge, stro afgevoerd	4.800	0,31	1.500
Winterrogge stro achtergelaten	8.200	0,31	2.520
Wintertarwe, stro afgevoerd	5.200	0,32	1.640
Wintertarwe stro achtergelaten	8.500	0,31	2.630
Witlofwortel	2.625	0,23	600
Zaaiui	1.275	0,24	300
Zetmeelaardappel	3.700	0,22	815
Zomergerst, stro afgevoerd	4.200	0,31	1.310
Zomergerst stro achtergelaten	6.300	0,31	1.940
Zomertarwe, stro afgevoerd	5.200	0,31	1.630
Zomertarwe stro achtergelaten	8.400	0,31	2.590

Tabel III.2. Aanvoer verse organische stof (OS) en effectieve organische stof (EOS) uit goed ontwikkelde, ingewerkte groenbemesters*. (BO Akkerbouw, 2013)

Groenbemester*	OS (kg/ha)	H.C. (fractie)	EOS (kg/ha)
Bladrammenas	3.800	0,23	875
Gele mosterd	3.800	0,23	875
Bladkool	3.600	0,24	850
Engels raaigras	4.250	0,27	1.155
Italiaans raaigras	4.200	0,26	1.100
Wester Wolds raaigras	4.000	0,26	1.050
Winterrogge	3.200	0,26	840
Rode klaver	4.100	0,27	1.100
Witte klaver	3.100	0,27	850
Perzische klaver	3.400	0,24	800
Wikken	2.800	0,23	650

Facelia	2.750	0,24	650
Afrikaantjes	3.850	0,22	850
Spurrie	2900	0,22	625

*: Gezaaid vóór 1 september.

Tabel III.3. Aanvoer verse en effectieve organische stof (OS en EOS) uit organische mest.
(BO Akkerbouw, 2013)

Mest	OS (kg/ton)	<u>H.C.</u> (fractie)	EOS (kg/ton)	EOS/P2O5* (<u>kg</u> /kg)
Drijfmest				
Rundvee	64	0,70	45	30
Vleesvarkens	43	0,33	14	3
Zeugen	25	0,34	9	2
Rosékalveren	71	0,70	50	19
Witvleeskalveren	17	0,70	12	11
Vaste mest				
Rundvee grupstal	152	0,70	106	38
Varkens (stro)	153	0,33	50	6
Leghennen	416	0,33	137	7
Leghennen + nadroog	427	0,33	141	5
Kippenstrooiselmest	359	0,34	122	5
Vleeskuikens + parelhoen	419	0,36	151	9
Vleeskalkoenen	427	0,36	154	8
Schapen	195	0,70	137	30
Geiten	174	0,70	122	23
Compost				
Champost	211	0,50	106	24
GFT-compost	242	0,75	181	29
Groencompost	179	0,75	134	61

*: EOS-aanvoer (kg) per kg fosfaat in de mest.

IV. De enquête

CO2-emissierechten in de Nederlandse landbouw

Geachte heer/mevrouw,

Op steeds meer plekken in Nederland worden projecten gestart waarbij agrarische ondernemers samenwerken met verschillende partijen om CO2 vast te leggen in de bodem. Deze zogenaamde koolstofboeren ontvangen een vergoeding voor het toepassen van verschillende teeltmethodes. In het buitenland worden al verschillende carbon-credit-systemen toegepast ter vergoeding van het vastleggen van koolstof.

Mijn naam is Arianne van Donselaar, student Financiële Dienstverlening Agrarisch aan de Aeres Hogeschool Dronten. Met deze enquête hoop ik een beeld te krijgen van de bereidwilligheid van Nederlandse landbouwers om mee te doen met dergelijke projecten om CO2 vast te leggen en hier een vergoeding voor te krijgen. U zou mij enorm helpen bij mijn afstudeerwerkstuk door een paar vragen te beantwoorden. De enquête zal circa 10 minuten in beslag nemen.

Alvast bedankt voor het invullen!

Arianne van Donselaar
Studente aan de Aeres Hogeschool Dronten

* Vereist

1. Bent u landbouwer, agrariër en/of heeft u grond in eigendom? *

- ☐ Ja
☐ Nee

2. In welke sector(en) bent u actief? (U kunt meerdere antwoorden invullen) *

- ☐ Melkveehouderij
☐ Varkenshouderij
☐ Pluimveehouderij
☐ Vleesveehouderij
☐ Akker- en/of tuinbouw
☐ Gestaaft landbouwer maar nog gronden in eigendom
☐ Landgoedeigenaar
☐ Overig

3. In welke regio(s) bent u landbouwer/ grondeigenaar? (U kunt meerdere antwoorden invullen) *

- ☐ In het noorden van Nederland
☐ In het oosten van Nederland
☐ In het zuiden van Nederland
☐ In het westen van Nederland
☐ In het midden van Nederland

4. Heeft u wel eens gehoord van CO2-emissierechten? *

- ☐ Ja
☐ Nee

5. Een toelichting:

CO2-emissierechten zijn rechten die vallen onder het EU ETS systeem. Dit systeem is er op gericht om de uitstoot van CO2 en andere emissies te verminderen, dan wel te neutraliseren. De grootste uitstoters van Europa zijn als bedrijf verplicht om mee te doen met het EU ETS systeem. Deze bedrijven moeten evenveel CO2-emissierechten hebben als dat zij uitstoten. Een deel van deze rechten krijgen zij gratis toegewezen. Het andere deel aan rechten moeten zij aankopen. Als bedrijf kunnen zij er ook voor kiezen om hun uitstoot te compenseren en van dergelijke projecten CO2-emissierechten te kopen.

Klik op een ster om naar de volgende vraag te gaan.

Niet interessant ☆☆☆☆☆ Heel interessant

6. Zou u geïnteresseerd zijn om mee te doen in het uitnutten van CO2-emissierechten? (Bijvoorbeeld door middel van CO2 vast te leggen in de bodem en dit om te zetten naar CO2-emissierechten.) *

- ☐ Ja
☐ Nee
☐ Misschien

7. Om welke beweegredenen bent u wel/niet/misschien geïnteresseerd om mee te doen met het uitnutten van CO2-emissierechten? *

8. Denkt u dat er een verdienmodel is te behalen voor de landbouw door mee te doen met het EU ETS emissierechtensysteem? *

- ☐ Ja
- ☐ Nee
- ☐ Nu nog wel, als er niet veel agrariërs mee doen. Als er te veel mensen CO2 gaan vastleggen wordt de vergoeding (te) laag.
- ☐ Nu nog niet, als er niet veel agrariërs mee doen. Als er meer mensen meedoen worden de kosten lager en zal de vergoeding voldoende zijn om er aan te verdienen.
- ☐ Anders, namelijk...

9. Anders, namelijk...

10. Wat zou volgens u de meest realistische manier zijn om CO2 vast te leggen? *

- ☐ Het toepassen van blijvend grasland (geen gebruik maken van kerende grondbewerking, het grasland niet scheuren, gebruik maken van doorzaaien)
- ☐ Het gebruik maken van graslandkruident en verbeterde grassoortenmix
- ☐ Het verhogen van organische stof in de bodem door middel van het toevoegen van compost, dierlijke mest en maaimeststof en bij het oogsten van gewassen de gewasresten achterlaten
- ☐ Het waterpeil verhogen (in de veenweidegebieden)
- ☐ Het toepassen van bosaanplant.
- ☐ Anders, namelijk...

11. Anders, namelijk...

12. Bent u bereid om eventuele kosten te maken voor het vastleggen van CO2? *

- ☐ Ja
- ☐ Nee

13. Wat zou volgens u een realistische vergoeding zijn voor het vastleggen van CO2 per hectare per jaar? *

Het is goed om hierbij rekening te houden met het feit dat uw grond bij het vastleggen van CO2 nog steeds gebruikt kan worden voor bijvoorbeeld het telen van akkerbouw gewassen, agrarisch natuurbeheer, het beweiden van vee, et cetera.

De waarde moet een getal zijn

14. Hoe belangrijk vindt u het dat de uitstoot van CO2 wordt gecompenseerd dan wel verminderd? *

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Helemaal niet belangrijk

Zeer belangrijk

15. Hoe waarschijnlijk is het dat u mee zal doen met het EU ETS systeem? *

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Helemaal niet waarschijnlijk

Zeer waarschijnlijk

16. Heeft u nog opmerkingen?

V. De resultaten van de enquête

CO2-emissierechten in de Nederlandse landbouw

92

Antwoorden

06:52

Gemiddelde tijd om te voltooien

Actief

Status

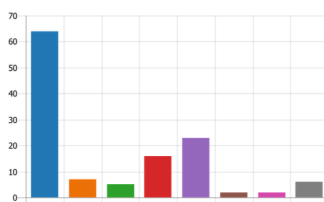
1. Bent u landbouwer, agrariër en/of heeft u grond in eigendom?

Ja	89
Nee	3



2. In welke sector(en) bent u actief? (U kunt meerdere antwoorden invullen)

Melkveehouderij	64
Varkenshouderij	7
Pluimveehouderij	5
Vleesveehouderij	16
Akker- en/of tuinbouw	23
Gestaakt landbouwer maar no...	2
Landgoedeigenaar	2
Overig	6



4. Heeft u wel eens gehoord van CO2-emissierechten?

Ja	68
Nee	21



5. Een toelichting: CO2-emissierechten zijn rechten die vallen onder het EU ETS systeem. Dit systeem is erop gericht om de uitstoot van CO2 en andere emissies te verminderen, dan wel te neutraliseren. De grootste uitstoters van Europa zijn als bedrijf verplicht om mee te doen met het EU ETS systeem. Deze bedrijven moeten evenveel CO2-emissierechten hebben als dat zij uitstoten. Een deel van deze rechten krijgen zij gratis toegewezen. Het andere deel aan rechten moeten zij aankopen. Als bedrijf kunnen zij er ook voor kiezen om hun uitstoot te compenseren en van dergelijke projecten CO2-emissierechten te kopen. Klik op een ster om naar de volgende vraag te gaan.

85

Antwoorden

★★★★☆

Gemiddelde beoordeling: 3.53

3. In welke regio(s) bent u landbouwer/ grondeigenaar? (U kunt meerdere antwoorden invullen)

In het noorden van Nederland	23
In het oosten van Nederland	17
In het zuiden van Nederland	14
In het westen van Nederland	9
In het midden van Nederland	29



6. Zou u geïnteresseerd zijn om mee te doen in het uitnutten van CO2-emissierechten? (Bijvoorbeeld door middel van CO2 vast te leggen in de bodem en dit om te zetten naar CO2-emissierechten.)

Ja	40
Nee	7
Misschien	42

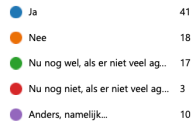


7. Om welke beweegredenen bent u wel/niet/misschien geïnteresseerd om mee te doen met het uitnutten van CO2-emissierechten?

89
Antwoorden

Meest recente antwoorden
"Als er geld aan te verdienen is"
"Nog onzeker wat het precies gaat inhouden."

8. Denkt u dat er een verdienmodel is te behalen voor de landbouw door mee te doen met het EU ETS emissierechtensysteem?

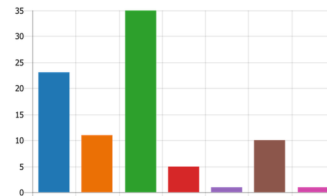


9. Anders, namelijk...

10
Antwoorden

Meest recente antwoorden
"Heb geen idee"

10. Wat zou volgens u de meest realistische manier zijn om CO2 vast te leggen?



11. Anders, namelijk...

16
Antwoorden

Meest recente antwoorden

12. Bent u bereid om eventuele kosten te maken voor het vastleggen van CO2?

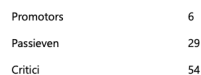


13. Wat zou volgens u een realistische vergoeding zijn voor het vastleggen van CO2 per hectare per jaar?

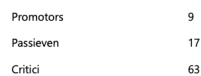
89
Antwoorden

Meest recente antwoorden
"2500"
"200"

14. Hoe belangrijk vindt u het dat de uitstoot van CO2 wordt gecompenseerd dan wel verminderd?



15. Hoe waarschijnlijk is het dat u mee zal doen met het EU ETS systeem?



16. Heeft u nog opmerkingen?

36
Antwoorden

Meest recente antwoorden
"Moet wel een verdienmodel in zitten anders word het niks"

VI. Checklist schriftelijk rapporteren



Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam:

Klas:

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief*
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons'*
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaan minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven