



CO₂ Rekentool
voor Tuinbouw Ketens

Handleiding

CO₂ Rekentool
voor Tuinbouw Ketens

Handleiding

Inhoud

1	Introductie	4
2	Sessie samenstellen	6
3	Resultaat van de berekening van de sessie	8
4	Wijzigen van de keten	12
5	Schakel variabelen wijzigen	14
5.1	Opkweek en teelt	14
5.2	Vrije schakel	20
5.3	Transport	21
6	Rekenhulpen	24
6.1	De handelsverdeling voor de vrije schakel	24
6.2	De areaalverdeling voor de teeltschakel	26
	Meer informatie	27
	Index	28

Sabine Hiller en Myrtille Danse,
LEI Wageningen UR

© Juni 2009

Dit document is een handleiding bij de online CO₂ Rekentool voor Tuinbouw Ketens. De CO₂ tool is mogelijk gemaakt door de financiële bijdrage van Productschap Tuinbouw en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). De tool is ontwikkeld door het onderzoeksconsortium WUR, BMA en AIP.

De CO₂ tool berekent de broeikasgasemissie in CO₂ equivalenten. De som van de broeikasgasemissie is gebaseerd op alle schakels in de keten; van opkweek tot transport. De berekening wordt uitgevoerd volgens de regels van het PAS2050 zoals deze in oktober 2008 is gelanceerd door de British Standard Institute. In deze tool is de PAS2050 verder uitgewerkt naar rekenregels en emissiewaarden die van toepassing zijn op Tuinbouw Ketens.

Een gebruiker kan direct de emissiescore van een keten bekijken door deze keten te selecteren. Voor de berekening worden case specifieke standaardwaarden gebruikt. De standaardwaarden op teelniveau zijn gebaseerd op de kwantitatieve informatie voor de glastuinbouw en vollegrondsgewassen (KWIN). KWIN waarden zijn de jaarlijkse gemiddelden van de bovenste kwart Nederlandse bedrijven die een bepaald product telen. Voor de overige schakels is gebruik gemaakt van data uit gerenommeerde bronnen en bevindingen uit specifieke case studies. In de tool zijn ook een aantal internationale ketens opgenomen. De standaardwaarden van deze ketens zijn afkomstig uit literatuur en case studie van deze ketens.

De gebruiker kan, behalve de emissie score op basis van de standaardwaarden, de score ook voor zijn eigen keten berekenen. Hiervoor zijn alle standaardwaarden aan te passen aan de keten specifieke omstandigheden.

Deze handleiding volgt de volgorde van de webpagina's die een gebruiker doorloopt. De titels van de hoofdstukken zijn gelijk aan de titels van de webpagina's. Per hoofdstuk bevat de handleiding een korte introductie, de gebruikersopties en een toelichting voor het gebruik van deze opties. Daarnaast staan in sommige hoofdstukken tips en/of voorbeelden.

Tip!

Vaak is informatie over de werking van bepaalde buttons te zien door met de muis over de button heen te bewegen

Het symbool ► in deze handleiding geeft de acties aan die een gebruiker kan nemen.

Voor vragen, opmerkingen of een andere reactie kunt u contact opnemen met het Productschap Tuinbouw:

Suzanne Vlakveld
Senior beleidsmedewerker
s.vlakveld@tuinbouw.nl
Tel: 079 - 34 70 655

2

Sessie samenstellen

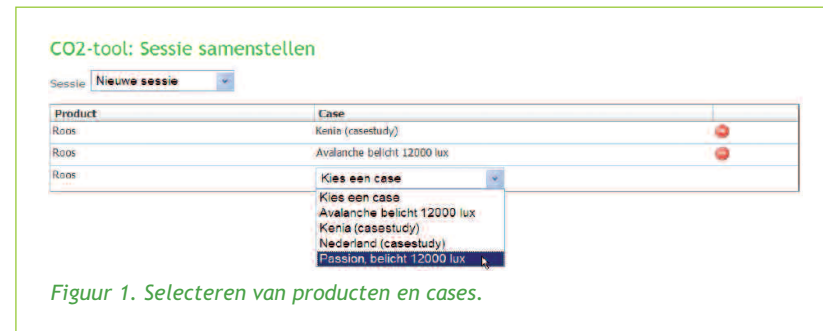
Op de 'sessie samenstellen'-pagina kunnen de producten worden gekozen waarvoor de CO₂ emissie berekend moet worden. Hiervoor bestaan twee opties:

1. De gebruiker selecteert nieuwe producten.
2. De gebruiker roept een eerder opgeslagen sessie op.

Optie 1: Nieuwe producten selecteren

- De gebruiker selecteert eerst een productgroep. Door op de neerwaartse pijl rechts van "kies een product" te klikken wordt een keuzelijst zichtbaar.
- Het product dient vervolgens verder gespecificeerd te worden door een keuze te maken uit de verschillende cases die bij de productgroep horen (zie figuur 1).

Deze handeling kan meerdere keren herhaald worden. Hierdoor kunnen meerdere producten tegelijkertijd worden berekend.

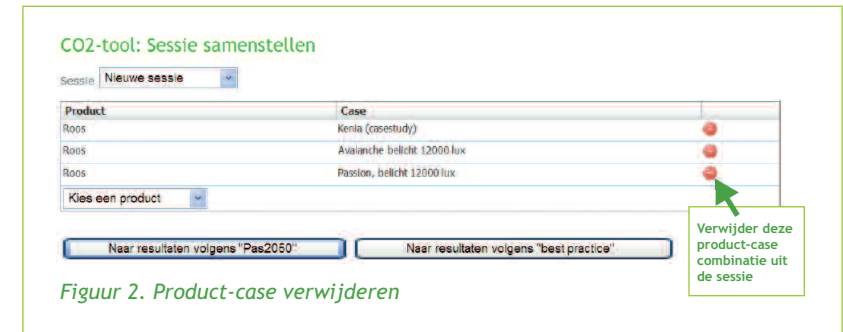


Optie 2: Opgeslagen sessie oproepen

- Ga naar de keuzelijst 'nieuwe sessie' en kies een van de opgeslagen sessies. De opgeslagen sessie komt dan onder het product te staan.
- Hierna kan de gebruiker andere ketens toevoegen.

Product verwijderen

- Een geselecteerd product kan verwijderd worden door op de rode icoon te klikken (zie figuur 2).



Resultaat tonen

- Door op de button 'naar de resultaten' te klikken wordt het resultaat van de geselecteerde producten getoond.

Tip!

Een gebruiker kan meerdere scenario's met elkaar vergelijken. Selecteer hiervoor in het beginscherm meerdere malen dezelfde productcase combinatie. Daarna kan iedere case afzonderlijk worden aangepast. Het verschil dat door deze aanpassingen wordt veroorzaakt, wordt daarna in de grafieken getoond.

Voorbeeld

Een gebruiker wil weten wat de CO₂ emissiescore van zijn in Nederland verbouwde rozen is in vergelijking met rozen die ingevlogen worden vanuit Kenia. Hij selecteert rozen uit Kenia en de twee soorten die hij zelf verbouwd. Het resultaat laat zien hoe de verschillende rozen zich verhouden.

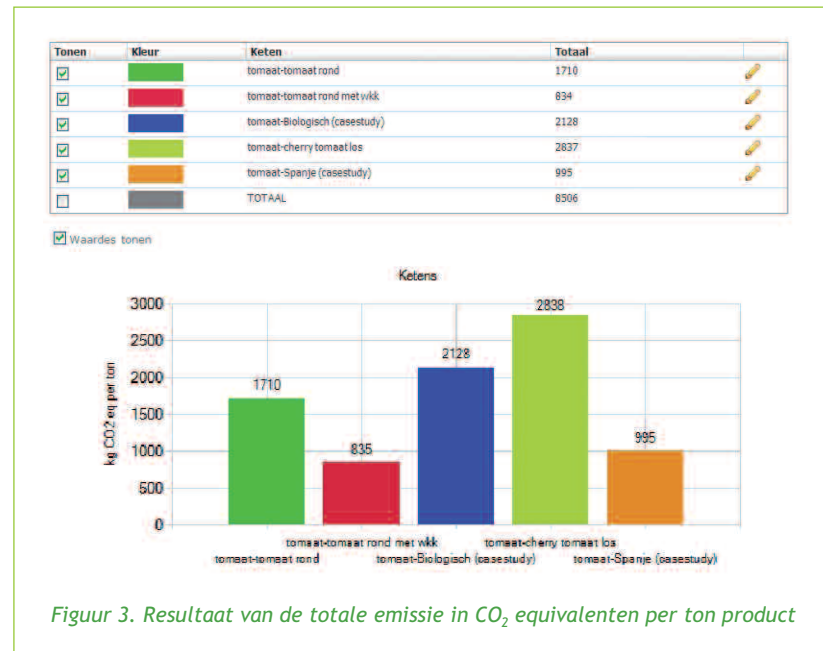
Tip!

Als een bestaande sessie wordt geopend, worden alle veranderingen die u in de opgeroepen sessie maakt automatisch opgeslagen in deze sessie. Maak dus een kopie van een sessie die u wilt bewaren.

Resultaat van de berekening van de sessie

Op de “resultaat van de berekening van de sessie”-pagina wordt de totale emissie in CO₂ equivalenten van de geselecteerde producten getoond. Bovenaan de pagina staan de resultaten in een tabel weergegeven (zie figuur 3). Onder de tabel staan drie grafieken:

1. De emissie per keten: de totale emissie van de geselecteerde producten (zie figuur 3).
2. De emissie per schakels: de emissie opgedeeld naar ketenschakel voor alle geselecteerde ketens (zie figuur 4).
3. De emissie per emissiecomponent: de emissiecomponent van een geselecteerde schakel (figuur 4).



Figuur 3. Resultaat van de totale emissie in CO₂ equivalenten per ton product

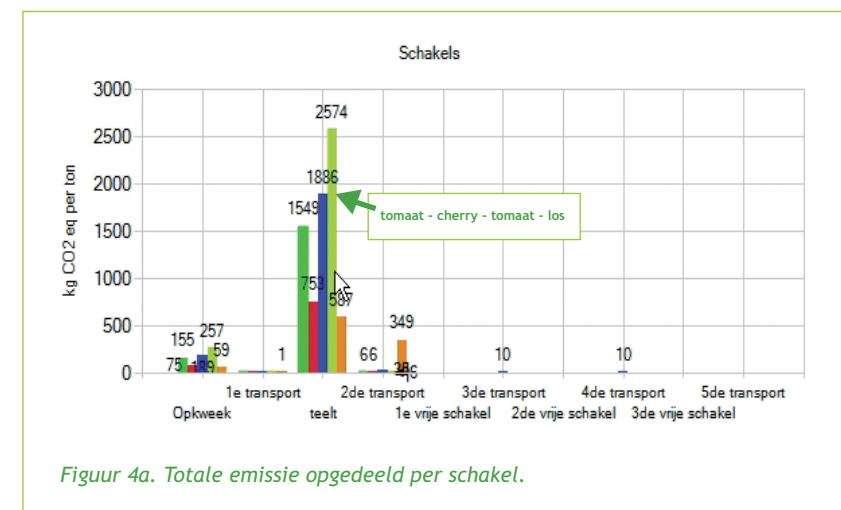
Het resultaat wordt gegeven in kg CO₂ equivalenten per ton product. Binnen een tuinbouwketen komen verschillende broeikasgassen vrij; bijvoorbeeld methaan. Voor de berekening worden al deze broeikasgassen omgerekend naar CO₂ equivalenten.

Aanpassen presentatie resultaten

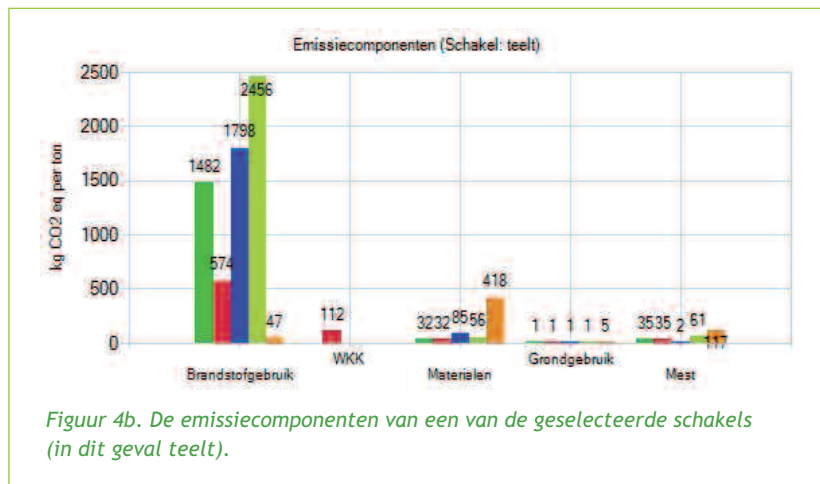
- ▶ Door in de emissietabel een vinkje weg te laten kan een balk met de totale emissie of een van de producten uit de grafische presentatie worden weggelaten.
- ▶ Door op een van de schakels van de schakelgrafiek te klikken kan de gebruiker een schakel voor de emissiecomponenten-grafiek selecteren. Hierdoor verandert de weergave in de emissiecomponenten-grafiek (zie groene pijl in figuur 4).
- ▶ Door het vakje ‘waarden tonen’ te ontvinken kan de gebruiker de emissiewaarden uit de grafiek weglaten.

Case specifieke standaardwaarden bekijken of aanpassen

- ▶ Via de potloodjes achter de keten kan de gebruiker de achtergrondwaarden die gebruikt worden in de berekening zien.



Figuur 4a. Totale emissie opgedeeld per schakel.

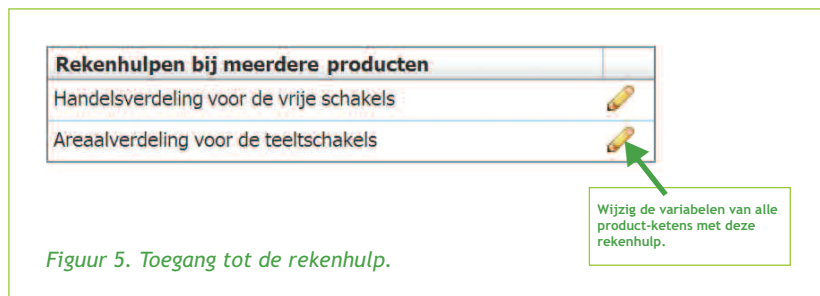


Rekenhulp

Door middel van de rekenhulp kan de gebruiker de inputs voor zijn totale productie invoeren zodat hij deze niet hoeft te specificeren per product. De rekenhulp verdeelt de inputs over de verschillende producten. (zie figuur 5).

Er zijn twee rekenhulpen:

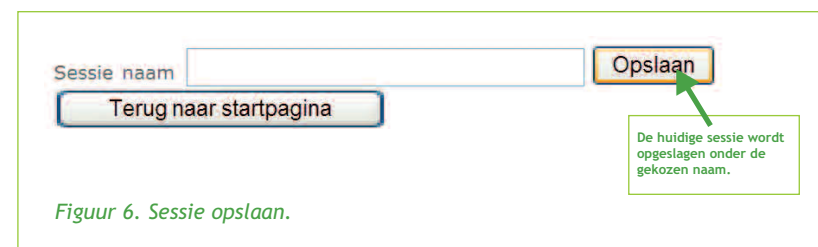
1. De handelsverdeling voor de vrije schakel.
2. De areaalverdeling voor de teeltschakel.



- De rekenhulp kan geactiveerd worden door op het potlood achter de gewenste verdeling te klikken (meer informatie over de rekenhulpen in hoofdstuk 6).

Resultaten opslaan

- De gebruiker kan een sessie opslaan. Ga hiervoor naar de onderkant van de pagina. Voer een naam voor de sessie in. En klik 'sessie opslaan' (zie figuur 6). De sessie wordt onder de gebruikersnaam opgeslagen. Deze sessie is alleen beschikbaar als onder dezelfde gebruikersnaam wordt ingelogd.
- De tabel kan worden gekopieerd naar Word of Excel. Selecteer de tabel en kopieer met de rechtermuis-toets.



Voorbeeld

De gebruiker ziet in de bovenste grafiek op de resultaat pagina dat de emissie van de tomaat met WKK een hogere emissie heeft dan de sla zomerteelten. In de tweede grafiek ziet de gebruiker dat het verschil vooral wordt veroorzaakt door de emissie in de teeltschakel. De gebruiker klikt de teeltschakel aan en ziet dan in de derde grafiek de verschillende emissiecomponenten die bijdragen aan de emissie van de teelt. Hierdoor wordt duidelijk dat het verschil in emissie wordt veroorzaakt door het verschil in brandstofgebruik bij tomaat met WKK en sla. De tomaat wordt in een verwarmde kas verbouwd, terwijl de sla in een onverwarmde kas of in de volle grond groeit.

De “wijzigen van de keten”-pagina toont de verschillende schakels waaruit de keten van het geselecteerde product is opgebouwd. De schakels “opkweek”, “1e transport”, “teelt” en “2de transport” zijn altijd ingevuld. De gebruiker kan op deze pagina kiezen welke schakel hij in meer detail wil bekijken of wil aanpassen. De gebruiker kan extra schakels toevoegen door de lege vrije schakels of transportschakels in te vullen.

Case specifieke standaardwaarden bekijken en/of veranderen

- ▶ Door op het potlood achter een schakel te klikken kan de gebruiker zien welke standaardwaarden worden gebruikt voor de berekening van deze schakel (zie figuur 7).
- ▶ Door op het potlood van de vrije schakel te klikken en daar waarden toe te voegen kan ook een schakel worden toegevoegd.

Een schakel kan ook vanuit de basis worden opgebouwd. Dit kan handig zijn als u niet genoeg heeft aan de drie vrije schakels of een schakel op een andere plek in de keten wilt.

- ▶ Door op de icoontjes links tussen de schakels te klikken kan een schakel worden toegevoegd.

Voorbeeld

Een distributiecentrum wil voor de eigen schakel een nauwkeuriger beeld van de CO₂ emissiescore hebben. Hiervoor wordt bij de 1e vrije schakel brandstofgebruik voor koeling toegevoegd. Daarnaast kan hij bij de 3^{de} transport schakel extra kilometers invullen voor het transport van het distributiecentrum naar de retailer.

CO₂-tool: Wijzigen van de keten

Schakels in keten 'tomaat-tomaat rond met wkk'

Omschrijving	
Opkweek	 
1e transport	 
teelt	 
2de transport	 
1e vrije schakel	 
3de transport	 
2de vrije schakel	 
4de transport	 
3de vrije schakel	 

Wijzig de keten en/of variabelen van dit product.

Figuur 7. Keten opbouw.

Tip!

Een extra schakel toevoegen is alleen nuttig als de gebruiker alle vrije schakels al in gebruik heeft genomen.

5

Schakel variabelen wijzigen

Op de “schakel variabelen wijzigen”-pagina worden de waarden getoond die gebruikt worden voor de berekening van de emissie van de geselecteerde schakel. De gebruiker kan de waarden in de rechthoek aanpassen, zodat de CO₂ emissiescore bedrijfsspecifiek kan worden gemaakt.

CO₂-tool: Schakelvariabelen wijzigen van schakel 'teelt'

Variabelen van de schakel 'teelt'

Omschrijving	Standaard waarde	Waarde
Schakel variabelen		
productie in ton per hectare (KWIN)	585	585
Correctie factoren		
Correctiefactor productverlies	0	0
Correctiefactor vochtverlies	0	0
Brandstofgebruik		
diesel in liter/ha/teelt	0	0
elektriciteit in kWh/ha/teelt	100000	100000
gas ketel m ³ /ha/ teelt	150000	150000
Hoeveelheid gebruikte stookolie in liter	0	0
WKK		
gas in WKK m ³ /ha/teelt	497000	497000
Electriciteitslevering aan het net in kWh/ha/teelt	1780000	1780000
Materialen		
Fungiciden in kg/ha/teelt	0	0
Herbiciden kg/ha/teelt	0	0
hout kg/ha/teelt	0	0

Figuur 8. Case specifieke standaardwaarden aanpassen.

De variabelen die getoond worden zijn anders voor opkweek en teelt, de vrije schakels en de transportschakels omdat de emissiecomponenten van deze schakels verschillen. Hieronder worden de drie soorten schakels apart behandeld. Daarbij wordt de definitie van iedere variabele toegelicht.

Tip!

Let goed op de eenheden als u een waarde wilt invoeren; land gebonden inputs worden gevraagd per hectare (i.p.v. m²).

Standaardwaarden aanpassen

- De standaardwaarden kunnen worden aangepast door te klikken in de rechthoek van de waarde en deze aan te passen (zie figuur 8).

5.1 Opkweek en teelt

De emissie van opkweek en teelt bestaat uit de emissiecomponenten: brandstofgebruik, WKK, materialen, grondgebruik en mest. Bij de berekening worden ook de productie per ha, het productverlies en vochtverlies meegenomen. De getoonde variabele verschillen voor vollegronds en glastuinbouw; bij de vollegronds worden onder andere geen waarden over het gebruik van de kas meegenomen en bij de glastuinbouw wordt dierlijke mest buiten beschouwing gelaten.

De volgende waarden kunnen, afhankelijk van het gekozen product, aangepast worden door de gebruiker:

Schakel variabelen

- Productie in ton per ha: Hoeveelheid geproduceerd product in ton per ha. De standaardwaarde is afkomstig uit het KWIN.

Correctie factoren

- Correctiefactor productverlies: Factor tussen 0 en 1 voor het gedeelte van het product dat verloren gaat door bederf of beschadiging in de betreffende schakel. 5% verlies betekent een verliesfactor van 0.05. Het verlies wordt doorgerekend over alle schakels. Alleen bij de producten die nader onderzocht zijn op basis van een case studie staat hier een waarde. Anders is de standaardwaarde 0.
- Correctiefactor vochtverlies: Factor tussen 0 en 1 voor het gedeelte van het gewicht van het product dat verloren gaat door uitdroging. 5% verlies betekent een verliesfactor van 0.05. Alleen bij de producten die nader onderzocht zijn op basis van een case studie staat hier een waarde. Anders is de standaardwaarde 0.

Brandstofgebruik

- Diesel in liter/ha/teelt: Hoeveelheid diesel die per ha wordt gebruikt bij de teelt van het geselecteerde product. Standaardwaarde is afkomstig uit het KWIN.
- Elektriciteit in kWh/ha/teelt: Hoeveelheid elektriciteit die per ha wordt gebruikt bij de teelt van het geselecteerde product. Standaardwaarde is afkomstig uit het KWIN.
- Gas ketel in m³/ha/teelt: Hoeveelheid gas die per ha wordt gebruikt bij de teelt van het geselecteerde product. Deze waarde is exclusief de hoeveelheid gas die gebruikt wordt in de WKK. Standaardwaarde is afkomstig uit het KWIN.
- Kg CO₂ emissie per kWh: Landsafhankelijke CO₂ emissie per kWh op basis van elektriciteit en warmteopwekking. De waarde voor Nederland bedraagt 0,55 kg CO₂ per kWh. Data afkomstig van de International Energy Agency Data Services (2006).
- Landspecifieke CO₂ emissie per m³ gas voor de ketel: Landsafhankelijke CO₂ emissie per m³ gas. De waarde voor Nederland bedraagt 1,87 kg CO₂ per m³ gas (Blonk 2009).
- Hoeveelheid gebruikte stookolie liter/ha/teelt: Hoeveelheid Stookolie die per ha wordt gebruikt bij de teelt van het geselecteerde product. De standaardwaarde is 0.

Warmte Kracht Koppeling (WKK)

- Gas in WKK in m³/ha/teelt: Hoeveelheid gas die per ha wordt gebruikt in de WKK bij de teelt van het geselecteerde product. Standaardwaarde is afkomstig uit het KWIN.
- Elektriciteitslevering aan het net in kWh/ha/teelt: Aantal kWh elektriciteit die geleverd wordt aan het elektriciteitsnetwerk die geleverd worden per ha bij de teelt van het geselecteerde product. De emissie die hier bij vrijkomt wordt niet toegerekend aan het product. M.a.w. doordat een gebruiker met WKK installatie bij de productie van warmte ook elektriciteit levert is zijn CO₂ emissie doorberekening van de warmte productie lager. Standaardwaarde is afkomstig uit het KWIN.
- Landspecifieke CO₂ emissie per m³ gas voor de WKK: Landspecifieke CO₂ emissie per m³ gas voor de WKK. De standaardwaarde in Nederland is 2,26 (Blonk 2009).

Materialen

- Fungicide in kg/ha/teelt: Fungicide in kg per ha per teelt. Gebruiker kan kiezen om gewasbeschermingsmiddelen in totaal in te vullen bij 'gewasbeschermingsmiddelen' of deze te specificeren als fungicide, herbicide en insecticide.
- Herbicide in kg/ha/teelt: Herbicide in kg per ha per teelt. Gebruiker kan kiezen om gewasbeschermingsmiddelen in totaal in te vullen bij 'gewasbeschermingsmiddelen' of deze te specificeren als fungicide, herbicide en insecticide.
- Hout in kg/ha/teelt: Kg hout per ha dat tijdens deze teelt gebruikt wordt. De rekenregels houden rekening met eventueel hergebruik van dit materiaal.
- Insecticide in kg/ha/teelt: Insecticide in kg per ha per teelt. Gebruiker kan kiezen om gewasbeschermingsmiddelen in totaal in te vullen bij 'gewasbeschermingsmiddelen' of deze te specificeren als fungicide, herbicide en insecticide.
- Kokos in m³/ha/teelt: M³ kokos per ha dat tijdens deze teelt gebruikt wordt.
- Papier en karton in kg/ha/teelt: kg papier en karton per ha dat tijdens deze teelt gebruikt wordt. De rekenregels houden rekening met eventueel hergebruik van dit materiaal.

- Polyetheen in kg/ha/teelt:
Kg polyetheen (ook bekend als polyethyleen) per ha dat tijdens deze teelt gebruikt wordt. De rekenregels houden rekening met eventueel hergebruik van dit materiaal.
- Gewasbeschermingsmiddelen in kg/ha/teelt: Gewasbeschermingsmiddelen in kg per ha per teelt. Gebruiker kan kiezen om gewasbeschermingsmiddelen in totaal in te vullen of deze te specificeren als fungicide, herbicide en insecticide. Standaardwaarden zijn afkomstig van het uitvoeringsorgaan milieumaatregelen (gemiddelde van 05-07).
- Polystyreen in kg/ha/teelt: Kg polystyreen per ha dat tijdens deze teelt gebruikt wordt. De rekenregels houden rekening met eventueel hergebruik van dit materiaal.
- Polyvinylchloride in kg/ha/teelt: Kg polyvinylchloride per ha dat tijdens deze teelt gebruikt wordt. De rekenregels houden rekening met eventueel hergebruik van dit materiaal.
- Stro in kg/ha/teelt: kg stro per ha dat tijdens deze teelt gebruikt wordt.
- Steenwol in kg/ha/teelt: kg steenwol per ha dat tijdens deze teeltschakel gebruikt wordt.
- Veen in kg/ha/teelt: kg veen per ha dat tijdens deze teelt gebruikt wordt.

Tip!

Bij materialen wordt alleen gekeken naar de materialen die gebruikt worden voor productie, verpakking en transport. Materialen voor de kas zelf worden buiten de berekening gelaten en dienen dus niet ingevoerd te worden.

Grondgebruik

- Emissie landconversie: Emissie in CO₂ equivalenten per jaar als gevolg van de alternatieve aanwending van het land in de vorm van natuur o.i.d. CO₂ emissie wordt toegerekend aan product als de landconversie minder dan 20 jaar geleden heeft plaatsgevonden. In Nederland is deze waarde dus meestal 0.
- Emissie organisch stofverlies: Emissie in CO₂ equivalenten per jaar van organisch stofverlies afhankelijk van teelt. Bij reguliere teelt is de waarde 1650, bij biologische teelt 1100 en bij productie op substraat 0.

Mest

- N uit ammoniumsulfaatsalpeter (AMS) in kg/ha/teelt: Kg N per ha per teelt uit ammoniumsulfaatsalpeter. AMS is een langs chemische weg verkregen product dat als hoofdbestanddelen ammoniumnitraat en ammoniumsulfaat bevat. AMS staat ook bekend als ammoniaksulfonitraat, ammoniumsulfonitraat, ammoniumsulfonitraat.
- Bloedmeel in ton/ha/teelt.
- Dunne mest vleeskalveren in ton/ha/teelt.
- Dunne mest legkippen in ton/ha/teelt.
- Dunne mest rundvee in ton/ha/teelt.
- Dunne mest vleesvarkens in ton/ha/teelt.
- Dunne mest zeug in ton/ha/teelt.
- Gier rundvee in ton/ha/teelt.
- Gier vleesvarkens in ton/ha/teelt.
- K2O5 in kg/ha/teelt: Kg kalium per hectare per teelt.
- N uit SAS in kg/ha/teelt: Kg N uit Kalkammonsalpeter per hectare per teelt.
- Overige N in kg/ha/teelt: Kg N die per ha per teelt wordt gegeven exclusief de N die gegeven wordt in de vorm van AMS, Kas of Ureum. De standaardwaarde is afkomstig van het uitvoeringsorgaan milieumaatregelen (gemiddelde over 05-07).
- P2O5 in kg/ha/teelt: Hoeveelheid fosfor in kg per ha per teelt. De standaardwaarde is afkomstig van het uitvoeringsorgaan milieumaatregelen (gemiddelde over 05-08).
- N uit ureum in kg/ha/teelt: Kg ureum per hectare per teelt.
- Vaste mest leghennen in ton/ha/teelt.
- Vaste mest kippenstrooisel in ton/ha/teelt.
- Vaste mest rundvee in ton/ha/teelt.
- Vaste mest varkens in ton/ha/teelt.
- Verenmeel in ton/ha/teelt.

Voorbeelden

Een gebruiker overweegt bij de teelt over te gaan op een WKK installatie. Hij wil graag berekenen wat het effect op zijn CO₂ emissiescore is. De gebruiker kan in dit geval bij de teeltschakel een WKK installatie toevoegen. Daarna kan hij berekenen wat het effect hiervan is op de totale CO₂ emissiescore. Een gebruiker kan hier ook het effect zien van een

hogere kunstmestgift. In dit geval is het voor de berekening belangrijk om niet alleen de verandering in inputs (meststof) aan te passen, maar ook de verandering in opbrengst (productie hectare).

5.2 Vrije schakel

De gebruiker kan de vrije schakel bekijken door het potlood achter de betreffende schakel te kiezen op de 'schakel wijzigen'-pagina. De vrije schakel bestaat naast de correctiefactoren uit de emissiefactoren; brandstof, materialen en WKK. In de meeste ketens is de vrije schakel leeg. Alleen bij een aantal uitgezochte cases is deze schakel ingevuld. Een voorbeeld hiervan is de sperziebonen in blik.

CO2-tool: Schakelvariabelen wijzigen van schakel '1e vrije schakel'

Variabelen van de schakel '1e vrije schakel'

Omschrijving	Standaard waarde	Waarde
Correctie factoren		
Correctiefactor productverlies	0	0
Correctiefactor vochtverlies	0	0
Brandstof		
diesel in liter per 1000 kg product	0	50
elektriciteit in kWh per 1000 kg product	0	0
Liter stookolie per 1000 kg product	0	0
Gas voor de ketel per 1000 kg product	0	0
Materiaal		
Fungiciden in kg per 1000 kg product	0	0
Herbicide in kg per 1000 kg product	0	0
Hoeveelheid hout in kg per 1000 kg product	0	0
Gebruikte insecticide per 1000 kg produ	0	0
Kokos in m3 per 1000 kg product	0	0
gebruikte pap en kart in kg per 1000 kg product	0	0
Polyethen (PE) in kg per 1000 kg product	0	0

Figuur 9. De waarden in de vrije schakel zijn per 1000 kg product.

De schakel is vergelijkbaar met de teeltschakel. Het verschil ontstaat doordat een aantal grondgebonden emissiecomponenten zijn weggelaten.

Tip!

De variabelen in de vrije schakel dienen ingevuld te worden per ton (1000 kg) eindproduct van de betreffende schakel (zie figuur 9).

5.3 Transport

De gebruiker kan een van de transportschakels bekijken door op de "schakel wijzigen"pagina het potlood achter de betreffende schakel te kiezen. De transport schakel is opgebouwd uit de emissiefactoren; lucht, weg, zee (Zie figuur 10).

De gebruiker kan de emissie van het transport in een specifieke keten berekenen door de waardes in de rechthoek aan te passen.

Luchttransport

- Luchttransport afstand in km: Aantal km dat het product getransporteerd wordt per vliegtuig tussen de vorige en de volgende schakel. Het maximum aantal kilometers bij luchttransport is 9.075 kilometer. Daar waar de standaardwaarde niet nul is, gaat het om de schakel van een uitgezochte case-studie.
- Maximaal laadvermogen vliegtuig in ton: Maximale belading van het vliegtuig in ton. Het maximale laadvermogen van de meest gangbare vliegtuigen bedraagt 100 ton.
- Beladingsgraad vliegtuig: De fractie van het maximale laadvermogen dat gebruikt wordt tijdens de vlucht. Wanneer een product met een halfvol vliegtuig wordt getransporteerd is de emissie hoger dan wanneer het vliegtuig maximaal vol zit en de emissie over meer producten gedeeld kan worden.
- Extra kilometer fractie lucht: Fractie extra kilometers dat vliegtuig leeg aflegt op de terugvlucht (als fractie van heenvlucht). Minimum waarde

CO2-tool: Schakelvariabelen wijzigen van schakel '2de transport'

Variabelen van de schakel '2de transport'

Omschrijving	Standaard waarde	Waarde
Correctie factoren		
Correctiefactor productverlies	0	0
Correctiefactor vochtverlies	0	0
Lucht		
Extra kilometer fractie lucht	0	0
Luchttransport afstand in km	0	0
beladingsgraad vliegtuig	0,76	0,76
Maximaal laadvermogen vliegtuig in ton	50	50
Aantal keer opstijgen	0	0
Weg		
Extra kilometer fractie weg	1,75	1,75
Wegtransport in km	50	50
gekoeld transport? 1 anders 0	1	1
beladingsgraad vrachtwagen	1	1
max laadvermogen vrachtwagen	14	14

Waarde
aanpassen.

Figuur 10. Standaardwaarden 2e transportschakel voor een product dat alleen per vrachtwagen vervoerd wordt.

in dit geval is 0 als alleen de emissie van de heenreis meeberekend wordt. Het is maximaal 1 als de hele terugweg leeg afgelegd zou worden.

- Aantal keer opstijgen: Een vliegtuig stijgt minimaal één keer op. Het kost een vliegtuig extra brandstof om in de lucht te komen dus elke keer opstijgen moet ingevoerd worden.

Wegtransport

- Wegtransport in km: Aantal km dat product getransporteerd wordt over de weg tussen de vorige en de komende schakel. Standaardwaarde is een schatting van gangbare transportafstanden bij Nederlandse ketens.
- Maximaal laadvermogen vrachtwagen: Maximale belading van een vrachtwagen in ton. 14 ton is het meest gangbare formaat vrachtwagen in Nederland en daarom de standaardwaarde.

- Beladingsgraad vrachtwagen: De fractie van het maximale laadvermogen dat gebruikt wordt tijdens het transport. Standaardwaarde is één.
- Gekoeld transport heeft de waarde 1 anders 0: Gekoeld transport gebruikt 5% meer energie dan ongekoeld transport, daarom moet hier een 1 ingevoerd worden voor gekoeld transport.
- Extra kilometer fractie weg: Fractie extra kilometers die vrachtwagen leeg aflegt op de terugweg als fractie van de heenreis. Minimum waarde in dit geval is 1 als alleen de emissie van de heenreis meeberekend wordt. Maximum waarde is 2 als de hele terugweg leeg afgelegd wordt.

Zeetransport

- Zeetransport in km: Aantal kilometer dat product over zee getransporteerd wordt. De maximumwaarde is 25.000 km.
- Maximaal laadvermogen schip in ton: Maximaal aantal ton dat met het betreffende schip vervoerd kan worden. De standaardwaarde is 38.500 ton wat gebaseerd is op het volume van het meest gebruikte schip bij de transport van landbouwproducten.
- Beladingsgraad in fractie van maximaal laadvermogen schip: De fractie van het maximale laadvermogen dat gebruikt wordt tijdens het transport. Standaardwaarde is 0,8. De waarde moet in elk geval groter zijn dan 0,38 in verband met contragewicht.
- Extra kilometer fractie schip: Fractie extra kilometers dat schip leeg aflegt in fractie van de heenreis. Gaat het schip met lading terug dan is de waarde 1, gaat het schip helemaal leeg terug dan is de waarde 2.
- Aantal stops in zeehavens: Een haven in- en uitvaren kost een vaste hoeveelheid extra brandstof. Bij zeetransport is het aantal stops minimaal 1. Iedere extra stop moet worden ingevoerd.

Voorbeeld

Transport per vliegtuig of per schip kan vergeleken worden door de standaardwaarden aan te passen. Rozen uit Kenia worden per vliegtuig vervoerd. In de eerste plaats moet bij luchttransport het aantal kilometer op nul gezet worden. Hierna moet bij zeetransport waarden ingevoerd worden. Een aantal waarden zijn al ingevuld. De gebruiker hoeft alleen de afstand van per schip en het 'aantal stops in zeehavens' in te voeren.

Er zijn 2 rekenhulpen ingebouwd in de tool. Deze zijn gemaakt om een gebruiker te helpen de totale hoeveelheden inputs aan bepaalde producten toe te wijzen.

Er is een rekenhulp voor de volgende twee situaties:

1. De handelsverdeling voor de vrije schakel.
2. De areaalverdeling voor de teeltschakel.

De twee rekenhulpen worden in de komende twee paragrafen verder uitgelegd.

6.1 De handelsverdeling voor de vrije schakel

De handelsverdeling is een rekenhulp voor de handelaar om de verdeling van brandstof, materialen en WKK te berekenen. Deze rekenhulp helpt bij de verdeling van inputs die gebruikt worden in de vrije schakel. Een handelaar of verwerker die weet hoeveel inputs er in totaal in het bedrijf gebruikt worden kan deze rekenhulp gebruiken om de totalen te verdelen over de verschillende producten. Hiervoor moet de gebruiker eerst ingeven hoeveel ton er van de verschillende producten geproduceerd wordt en wat de prijs van de producten is.

Waarde invoeren

- ▶ Door op de '+' plus voor de juiste schakel te klikken opent deze zich en worden de variabelen in deze schakel zichtbaar (zie figuur 11).
- ▶ De hoeveelheid van de totale productie in ton en de prijs per ton moeten als eerste ingevuld worden in de lege rechthoeken achter de geselecteerde producten.
- ▶ De totale inputs kunnen ingevuld worden in de rechthoeken achter deze variabelen (=inputs).

- ▶ Klik op opslaan om het effect van de ingevoerde waarden te zien op de emissie-score.

Het effect van de handelsverdeling kan men zien door op de resultatenpagina door te klikken tot de pagina die de waarde van de variabelen toont. De standaardwaarden zijn nu aangepast naar aanleiding van de waarden ingevuld in de handelsverdeling.

CO₂-tool: Reken hulp - Verdeling van bedrijfsgegevens naar ratio van het tonnage en prijs van de producten

1e vrije schakel	Hoeveelheid (ton)	Prijs per ton (€)
2de vrije schakel	Hoeveelheid (ton)	Prijs per ton (€)
3de vrije schakel	Hoeveelheid (ton)	Prijs per ton (€)

Opslaan Anuleer

Figuur 11. Klik op het plusje voor de juiste schakel om deze open te klappen.

Tip!

Begin eerst met het invullen van de 1e vrije schakel. Bij meerdere vrije schakels moeten deze tegelijkertijd ingevoerd worden in de rekenhulp.

Tip!

Vul alleen de waarden in die voor het bedrijf als totaal bijgehouden worden. Productspecifieke waarden kunnen bij het product zelf ingevoerd worden.

6.2 De areaalverdeling voor de teeltschakel

De areaalverdeling is een rekenhulp om de verdeling van de dierlijke mest over de geselecteerde producten te berekenen. Hierbij wordt rekening gehouden met braakliggende grond. Deze rekenhulp is bedoeld voor het gebruik van dierlijke mest voor de opkweek en teeltschakel. Voor invoer van de dierlijke mest gift is het eerst noodzakelijk om het areaal van alle producten plus het braakliggende areaal in te voeren.

Invoer areaal

- ▶ In de rechthoeken achter de geselecteerde producten moet aangeven worden hoe groot het areaal per product is (in ha).

Invoer dierlijke mest

- ▶ Door op de '+' te klikken selecteert de gebruiker de opkweek of teelt schakel.
- ▶ Vervolgens moet de dierlijke mest geselecteerd worden door op de keuzelijst naast meststoffen te klikken (zie figuur 12).

CO₂-tool: rekenhulp voor de verdeling van organische mest over de producten

Keten	Areaal (hectare)
Wortel-parlisse 41-48	0,8
Wortel-41-52	2
Wortel-Winterpeen bewaar w41-46	1,5
Braak	1

Schakel	Emissiecomponent
☒ Opkweek	Mest
☐ teelt	Mest

Keten	Gier rund in ton/ ha	Meststoffen:
Wortel-parlisse 41-48	0	
Wortel-41-52	2	
Wortel-Winterpeen bewaar w41-46	3	
Braak	1,5	

Opslaan

Annuleer

dunne mest half in ton/ha
dunne mest kip in ton/ ha
dunne mest rundvee in ton/ha
Dunne mest varken in ton/ha
dunne mest zeug in ton/ha
Gier vleesvarkens in ton/ha
Vaste mest legghennen in ton/ha
Kippenstrooisel in ton/ha
Vaste vleeskuikensmest in ton/ha
Vaste rundveemest in ton/ha
Vaste varkensmest in ton/ha

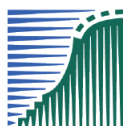
Figuur 12. Meerder meststoffen kunnen geselecteerd en ingevuld worden.

- ▶ Nadat een meststof is geselecteerd kan de hoeveelheid van deze meststof die per product (+ braakliggende grond) gegeven wordt in ton per ha ingevoerd worden.
- ▶ Hierna kunnen nog meer meststoffen geselecteerd worden.
- ▶ Door op 'opslaan' te klikken wordt het effect van de mestverdeling op de totale emissiescore getoond.

Het effect van de areaalverdeling kan men zien door op de resultaten pagina door te klikken tot de pagina die de waarde van de variabelen toont. De standaardwaarden zijn nu aangepast naar aanleiding van de waarden ingevuld in de areaalverdeling.

Meer informatie

- (2009) Carbon Footprints van tuinbouwproducten, het berekenen van broeikasgasemissies van tuinbouwproducten; koppeling aan de PAS2050 protocol.
- Blonk, H., A. Kool, B. Luske, T. Ponsioen (2009) Berekening van broeikasgasemissies door de productie van tuinbouwproducten; verkenning oplossingen van methodiekvragen ten behoeve van de ontwikkeling van het Nederlandse koolstof voetsporen protocol.
- BSI (2008) PAS 2050: Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. British Standards Institution (BSI).



**landbouw, natuur en
voedselkwaliteit**

BLONK | MILIEUADVIES
werken aan duurzaamheid

Vormgeving en foto's:

Marjolein de Vette Grafisch Ontwerp & Fotografie,
Wageningen