Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Handleiding CO2- emissiereductie berekening
voor de Subsidieregeling Vroege Opschaling Energietransitie Binnenschepen

Een aanvraag voor de subsidieregeling dient vergezeld te gaan van een berekening van de jaarlijkse vermeden CO2-uitstoot die gerealiseerd wordt door de nieuwe energielijn en het gebruik van hernieuwbare energie. In bijgevoegd stappenplan wordt uitgelegd hoe de berekening moet worden uitgevoerd.

Stappenplan berekening CO2-emissiereductie

1. Inleiding

Dit is de handleiding voor het maken van de CO2-emissiereductie berekeningen die horen bij de Subsidieregeling Vroege Opschaling Energietransitie Binnenschepen. Voor het maken van de berekeningen is het alleen toegestaan om het door RVO beschikbaar gestelde Excel-format te gebruiken. Dit format is te vinden op de webpagina van deze regeling: https://www.rvo.nl/energietransitie-binnenschepen. Als u de berekeningen gaat opstellen, dan dient u hiervoor onderstaand stappenplan te volgen. Door een gestandaardiseerde methode te verplichten zijn alle berekeningen voor de verschillende subsidieaanvragen volgens dezelfde methode uitgevoerd.

Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van standaardwaarden op basis van Richtlijn hernieuwbare energie, specifiek voor de energie-inhoud van brandstoffen en voor emissiefactoren van alle energiedragers. Deze standaardwaarden zijn bijgevoegd in bijlage 1 en worden automatisch toegepast wanneer de Excel wordt ingevuld.

U maakt twee berekeningen:

- *Criterium A: het CO2-reductiepotentieel bij maximaal gebruik van de energielijn, in verhouding tot hoogte van 1 de aangevraagde steun*
- *Criterium B: de CO2-reductie als gevolg van het verwachte gebruik van de energielijn, in verhouding tot de hoogte van aangevraagde steun*

Voor het maken van deze twee berekeningen dient u het format twee keer in te vullen:

- Stap 1 tot en met 3 zijn hetzelfde.
- Vanaf stap 4 moet u andere gegevens invullen. Dit wordt bij stap 4 in de handleiding verder toegelicht, zodat u het Excel-format hiervoor ook op goede wijze kan invullen.
- Het format geeft 2 uitkomsten:
    - CO2-reductie in ton CO2
    - CO2-reductie per euro subsidie.

Toelichting criterium A en B

Criterium A. Hier gaat het om de maximale CO2-reductie (tank-to-wake) die met de aangevraagde energielijn behaald kan worden. Het gaat hierbij om de vraag hoeveel CO2 theoretisch gereduceerd kan worden, gegeven het ontwerp van het schip (inclusief bunkercapaciteit, motor, batterijen), indien de energielijn direct met een hernieuwbare energiedrager gebruikt wordt. Daarbij wordt gekeken naar wat er technisch mogelijk is met de geïnstalleerde energielijn (in het geval van een waterstofmotor die voor 50% op waterstof kan draaien, geldt dat in dat geval dat het maximaal haalbare dus 50% is).

Met 'maximaal gebruik' wordt bedoeld: met een realistisch en te onderbouwen vaarprofiel (met realistische inzet, inclusief stillig- en wachttijden bij sluizen, terminals, of door opladen of wisselen). Het 'maximale' gebruik gaat in deze dus om de inzet van de energiedrager: ervan uitgaande dat de batterijpakketten meteen 100% worden gebruikt, of bij een (dual-fuel) waterstof- of methanolmotor, 100% gebruik daarvan.

Criterium B. Hier gaat het om de mate waarin de aanvrager verwacht de komende jaren emissieloze of klimaatneutrale energiedragers in de nieuwe energielijn te gebruiken. Het gaat hierbij om de vraag: hoeveel CO2 (tank-to-wake) verwacht de aanvrager, onderbouwd, daadwerkelijk te kunnen realiseren? Als de aanvrager bijvoorbeeld verwacht om de eerste jaren nog voor een deel van de tijd op fossiele brandstoffen te blijven varen, bijvoorbeeld omdat de benodigde laad- of bunkerinfra pas later beschikbaar is, wordt dat hier aangegeven.

Hier wordt gevraagd om het daadwerkelijk te verwachtten energieverbruik (in MJ, ton of m3) van verschillende energiedragers en de daarbij behorende CO2-reductie over de komende 5 jaar. Het te verwachten energieverbruik in het laatste jaar wordt doorgetrokken om het energieverbruik tussen de 5 en 10 jaar na afronding van het project te berekenen.

Meer informatie over de twee verschillende berekeningen kunt u vinden in de regelingstekst op de webpagina: https://www.rvo.nl/energietransitie-binnenschepen

2. Stappenplan

Stap 1: Invullen algemene gegevens van het referentieschip

Aan het begin van het Excel-format worden een aantal algemene gegevens van het referentieschip opgevraagd. *Zie afbeelding 1*. Vul in Cel B5 in of de subsidieaanvraag gaat om de installatie van een nieuwe energielijn in een bestaand schip (retrofit) of op een nieuw schip. Dit heeft invloed op de bepaling van het referentieschip.

- Retrofit: De referentiesituatie bij een retrofit is het schip met de originele energielijn voordat de retrofit heeft plaatsgevonden.
- Nieuwbouw: De referentiesituatie bij nieuwbouw is een technisch vergelijkbaar schip (eenzelfde capaciteit, toepassing en gebruiksprofiel) met een traditionele energielijn wat aangeschaft zou worden indien er geen subsidie wordt aangevraagd. Hierbij wordt uitgegaan van een Stage V dieselmotor omdat dit de minimale norm is bij een nieuw schip.

U vult de naam van het schip en het ENI-nummer in (bij retrofit - indien mogelijk ook bij nieuwbouw). Daarnaast vult u in Cel B8 het aantal vaardagen per jaar van uw referentieschip in. Met vaardag wordt bedoeld een dag dat het schip onderweg is.

In cellen B11 tot en met D13 vult u de opslagcapaciteit in van de door u gebruikte energiedragers, zoals de capaciteit van brandstoftanks of batterijpakketten. Het invullen van dit gedeelte leggen we hieronder stap voor stap verder uit:

- Stap 1a: In kolom B vult u de energiedrager in, met de selectie van de opties: “Diesel, Elektriciteit, Anders”.
    - Als u “Anders” heeft geselecteerd, omdat u een energiedrager gebruikt die niet in het drop-down menu staat, dan voert u in cel B15 de betreffende energiedrager in.
- Stap 1b: In kolom C vult u voor elke energiedrager de bijbehorende opslagcapaciteit in.
- Stap 1c: In kolom D vult u de eenheid in passend bij de waarde in kolom C.
    - MT: Metric ton, ofwel 1000 kilogram
    - m3: Kubieke meter, ofwel 1000 liter bij 15 graden Celsius
    - MWh: Megawattuur, bij brandstoffen op basis van de onderste verbrandingswaarde ofwel lower heating value.
    - GJ: GigaJoule, bij brandstoffen op basis van de onderste verbrandingswaarde ofwel lower heating value.

5	Retrofit of nieuwbouw?			
6	Naam Schip (indien mogelijk)			
7	ENI-nummer (indien mogelijk)			
8	Aantal vaardagen per jaar			
9				
10	**Energiedragers en opslagcapaciteit**	**Energiedragers:**	**Opslagcapaciteit**	**Eenheid**
11		Diesel		MWh
12		Elektriciteit		MWh
13		Energiedrager 3		GJ

Afbeelding 1 – Overzicht algemene gegevens referentieschip

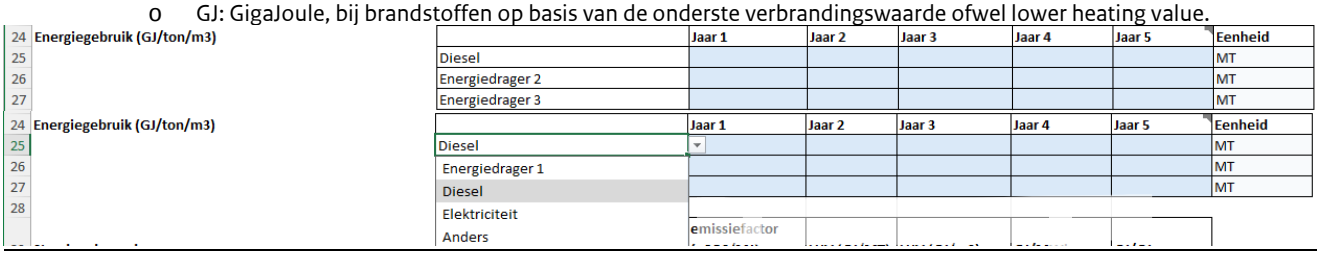
Stap 2: Uitwerken CO2-emissies van het referentieschip

Het eerste onderdeel van deze stap is het uitwerken van de CO2-emissies van het referentieschip dat gebruikt zou worden in afwezigheid van subsidie. Dit betreft een schip met eenzelfde toepassing en gebruiksprofiel als het schip waarvoor een subsidie wordt aangevraagd. Wanneer het gaat om retrofit van een bestaand schip gaat het om de emissies van het schip in de huidige situatie.

Om de CO2-emissies te berekenen vult u de cellen B25 tot en met H27 in. U voert hierbij de volgende stappen uit:

- Stap 2a: In cellen B25 tot en met B27 selecteert u de energiedrager. *Zie afbeelding 2*.
  Hiervoor is een selectie van: “Diesel, Elektriciteit en Anders”.
    - Wanneer in het referentieschip een andere energievorm wordt gebruikt dan diesel of batterij-elektrisch kunt u dat aangeven door “Anders” in te vullen.
        - Indien u “Anders” heeft ingevuld vult u daarna in C37 tot en met E37 de emissiefactor en de energie-inhoud per Ton of m3 in. Toelichting hiervan, zoals de bron van de emissiefactor, dient te worden aangeleverd in het projectplan (onderdeel 3b.2) wat ook moet worden aangeleverd bij de subsidieaanvraag.
- Stap 2b: In kolom C25 tot en met G27 vult u het jaarlijks energieverbruik per energiedrager in.
  Het betreft het energieverbruik over een geheel jaar van hoofd- en hulpmotoren (generatoren).
  Het kan zijn dat deze waarden voor alle jaren gelijk zijn, als je verwacht dat het vaarprofiel gelijk blijft in de komende jaren.
- Stap 2c: In kolom H25-H27 kiest u per energiedrager de eenheid waarin u het energiegebruik hebt ingevuld. De opties zijn:

- MT: Metric ton, ofwel 1000 kilogram
- m3: Kubieke meter, ofwel 1000 liter bij 15 graden Celsius
- MWh: Megawattuur, bij brandstoffen op basis van de onderste verbrandingswaarde ofwel lower heating value.
- GJ: GigaJoule, bij brandstoffen op basis van de onderste verbrandingswaarde ofwel lower heating value.



Afbeelding 2 – Selectie energiedragers

Toelichting berekening

Hieronder volgt een toelichting van hoe het Excel-format de CO2-emissies van het referentieschip berekent aan de hand van de gegevens die u heeft ingevuld bij stap 2.

"Berekening energiegebruik referentieschip"

Op basis van de standaardwaarden voor omrekenfactoren in de cellen D30 tot en met G37 worden alle waarden die u heeft ingevuld automatisch omgezet naar dezelfde eenheid, namelijk GJ (GigaJoule). Deze omgerekende waarden worden weergegeven in rijen 40 tot en met 43. In rij 44 is het totale energiegebruik van het referentieschip in GJ te zien.

"Berekening CO2-emissie referentieschip"

De emissiefactoren uit cellen C30 tot en met C37 worden vervolgens gebruikt om de waarden uit rijen 40 tot en met 43 om te zetten naar een CO2-emissie per jaar, voor elke energiedrager. De uitkomst per energiedrager is te zien in rijen 46 tot en met 48. Rij 49 toont de totale jaarlijkse CO2-emissies van het referentieschip.

Stap 3: Invullen algemene gegevens gesubsidieerde energielijn

In rijen 60 tot en met 69 geeft u aan welke energiedragers u in de gesubsidieerde energielijn wilt gebruiken en de opslagcapaciteit voor elk van deze energiedragers.

Bij het invullen van dit gedeelte doorloopt u de volgende stappen (*zie Afbeelding 3*):

- Stap 3a: In kolom B selecteert u welke energiedrager(s) u gaat gebruiken, met keuze uit "Diesel, batterij-elektrisch, waterstof, methanol en anders".
  - Bij waterstof en methanol maakt u geen onderscheid tussen een fossiele en hernieuwbare brandstof bij het invullen van de opslagcapaciteit voor deze energiedrager.
  - Als u "Anders" heeft geselecteerd, omdat u een energiedrager gebruikt die niet in het drop-down menu staat, dan voert u in cel B69 de betreffende energiedrager in.
- Stap 3b: In kolom C vult u voor elke energiedrager de bijbehorende opslagcapaciteit in.
- Stap 3c: In kolom D vult u de eenheid in passend bij de waarde in kolom C.
  - MT: Metric ton, ofwel 1000 kilogram
  - m3: Kubieke meter, ofwel 1000 liter bij 15 graden Celsius
  - MWh: Megawattuur, bij brandstoffen op basis van de onderste verbrandingswaarde ofwel lower heating value.
  - GJ: GigaJoule, bij brandstoffen op basis van de onderste verbrandingswaarde ofwel lower heating value.
- Stap 3d: In cel B66 geeft u aan voor welke energielijn u subsidie aanvraagt. Dropdown-menu.
  Als u subsidie aanvraagt voor energielijn C of D – een verbrandingsmotor voor waterstof of methanol - dan vult in cel B67 in of het gaat om een dual-fuel toepassing of niet.

59	**Energiedragers en opslagcapaciteit**	**Energiedragers:**	**Opslagcapaciteit**	**Eenheid**
60		Diesel		MT
61		Elektriciteit		m3
62		Energiedrager 3		MT
63		Energiedrager 4		MWh
64		Energiedrager 5		MT
65				
66	**Energielijn**	e. hybride-elektrische energielijn		
67	**Dual fuel?**			
68				
69	In geval van invullen "Anders" bij energiedrager, vul hier in om welke energiedrager het gaat			

Afbeelding 3 – Overzicht algemene gegevens gesubsidieerde energielijn.

Stap 4: Uitwerken CO2-emissies gesubsidieerde energielijn

Stap 4 voert u twee keer uit. Zoals aangegeven zal het Excel-format twee keer moeten worden ingevuld om zo twee CO2-reductiewaarden te berekenen, waarvoor twee aparte beoordelingscriteria zijn. U voert de volgende twee berekeningen uit:

- *Berekening 1: Het CO2-reductiepotentieel bij maximaal gebruik van de energielijn, in verhouding tot hoogte van de aangevraagde steun.* Vul hier het maximale gebruik van de alternatieve energielijn in binnen een realistisch en te onderbouwen vaarprofiel. Dus op basis van het aantal vaardagen en het energieverbruik dat u ook al eerder bij het referentieschip heeft ingevuld, maar dan met de nieuwe energielijn. En ervan uitgaande dat de batterijpakketten meteen 100% worden gebruikt, of bij een (dual-fuel) waterstof- of methanol motor, 100% gebruik daarvan. Dit kan voor alle jaren gelijk zijn, dus dat kunt u ook zo invullen. Het te verwachten energieverbruik in het laatste jaar wordt doorgetrokken om het energieverbruik tussen de 5 en 10 jaar na afronding van het project te berekenen.
- *Berekening 2: de CO2-reductie als gevolg van het verwachte gebruik van de energielijn, in verhouding tot de hoogte van aangevraagde steun.* Vul hier het daadwerkelijk te verwachten energieverbruik van de verschillende energiedragers. Dit voor de eerste 5 jaren van het schip met gesubsidieerde energielijn. Het te verwachten energieverbruik in het laatste jaar wordt doorgetrokken om het energieverbruik tussen de 5 en 10 jaar na afronding van het project te berekenen.

U start met het invullen van het energieverbruik. Om tot de CO2-emissies van het schip met de gesubsidieerde energielijn te komen dient het energiegebruik te worden ingevuld in cellen B79 tot en met M83. U voert de volgende stappen uit:

- Stap 4a: In kolom B selecteert u de energiedrager. Hiervoor is een selectie van: “Diesel, Elektriciteit, Waterstof-fossiel, Waterstof–hernieuwbaar, Methanol–fossiel, Methanol–hernieuwbaar, Anders”.
    - Wanneer in de aangevraagde energielijn een energievorm gaat worden gebruikt die niet kan worden geselecteerd, dan kunt u dat aangeven door “Anders” te selecteren.
        - Indien u “Anders” heeft geselecteerd vult u daarna in C92 tot en met E92 de emissiefactor en de energie-inhoud per Ton of m3 in. Onderbouwing hiervan dient te worden aangeleverd in het projectplan behorende bij de aanvraag.

Toelichting waterstof en methanol: Voor waterstof en methanol is het mogelijk om verschillende opties te kiezen. De keuze van een fossiele of hernieuwbare brandstof in de berekening, en de verschillen per jaar, dienen te worden toegelicht in de aanvraag. Emissiefactoren zijn te vinden in de bijlage.
Berekening 1: Vul bij methanol en waterstof altijd de optie “hernieuwbaar” in. Als u een dual-fuel motor aanschaft die tot maximaal 100% waterstof/methanol aan kan, vult u 100% waterstof/methanol in.
Berekening 2: Vul bij methanol en waterstof fossiel of hernieuwbaar in zoals ook verder toegelicht in uw onderbouwing. Als u een dual-fuel motor heeft, en u verwacht de eerste jaren nog vooral op diesel te varen vanwege de beschikbaarheid of betaalbaarheid van waterstof/methanol, vul dat dan hier ook in. Let op: alles dat u hier invult, dient u dit ook goed te kunnen onderbouwen bij criterium c.

Hybride elektrische energielijn: Toelichting invullen energiegebruik voor berekening 1 en 2.

Berekening 1: U vult hier in bij energiegebruik (excel-format) het maximaal haalbare aandeel elektrische energie op basis van elektromotor(en), capaciteit batterijpakket, energievraag en vaarprofiel (inzet van het schip). Als u een elektromotor en batterijpakket installeert die het op basis van uw vaarprofiel (realistische inzet) mogelijk maken om tot maximaal 100% te varen op het accupakket, vult u dus 100% elektriciteit in. Hetzelfde geldt voor andere percentages op basis van de grootte van het accupakket, energievraag en elektromotor(en) van het schip.

Berekening 2: U vult hier bij energiegebruik (excel-format) het verwachte daadwerkelijke gebruik in. Als u verwacht de eerste jaren nog vooral op diesel te varen vanwege de beschikbaarheid of kosten van laadinfrastructuur, vul dat dan hier in.

Let op: alles wat u hier invult, dient u dit ook goed te kunnen onderbouwen bij criterium c.

- Stap 4b: In kolom C79 tot en met G83 vult u het jaarlijkse energieverbruik in per energiedrager. Het betreft het energieverbruik over een heel jaar. Het totale energieverbruik van de energielijn kan dus jaarlijks verschillen of gelijk zijn. In beide gevallen moet u dit onderbouwen in de aanvraag. Ook kunt u per jaar een verandering in de energiemix invullen, zoals een ingroeipad voor het aandeel hernieuwbare brandstof (onderdeel 3a.2 projectplan).
- Stap 4c: In kolom H kiest u per energiedrager de eenheid waarin u het energiegebruik hebt ingevuld. De opties zijn:
  - MT: Metric ton, ofwel 1000 kilogram
  - m3: Kubieke meter, ofwel 1000 liter bij 15 graden Celsius
  - MWh: Megawattuur, bij brandstoffen op basis van de onderste verbrandingswaarde ofwel lower heating value.
  - GJ: GigaJoule, bij brandstoffen op basis van de onderste verbrandingswaarde ofwel lower heating value.

Toelichting berekening

Hieronder volgt een toelichting van hoe het Excel-format de CO2-emissies van de gesubsidieerde energielijn berekent aan de hand van de gegevens die u heeft ingevuld bij stap 4 en 5. Deze is gelijk voor Berekening 1 en Berekening 2.

“Berekening energiegebruik gesubsidieerde energielijn”
Op basis van de standaardwaarden voor omrekenfactoren uit de cellen C86 tot en met G92 worden alle waarden die u heeft ingevuld automatisch omgezet naar dezelfde eenheid, namelijk GJ (GigaJoule). Deze omgerekende waarden worden weergegeven in rijen 96 tot en met 100. In rij 101 is het totaal energiegebruik van de gesubsidieerde aandrijflijn in GJ te zien.

"Berekening CO2-emissie gesubsidieerde energielijn”
De emissiefactoren uit cellen C86 tot en met C92 worden vervolgens gebruikt om de waarden uit rijen 96 tot en met 100 om te zetten naar een CO2-emissie per jaar, voor elke energiedrager. De uitkomst per energiedrager is te zien in rijen 105 tot en met 109. Rij 110 toont de totale jaarlijkse CO2-emissies van de gesubsidieerde energielijn.

Stap 5: Berekening CO2-emissiereductie

Voor deze stap is het niet nodig gegevens in te vullen. Het Excel-format voert automatisch de berekeningen uit.
In het Excel-format is een overzicht van de uitkomsten van stap 1 tot en met 5 te zien. Samengevat in het totale energiegebruik en CO2-emissies van het referentieschip en de gesubsidieerde energielijn.

Het verschil tussen de CO2-emissies van het referentieschip en de gesubsidieerde energielijn is de behaalde emissiereductie. Deze uitkomst per jaar is te zien in rij 122, in de eenheid ton CO2.

Stap 6 Uitkomsten CO2-emissiereductieberekening

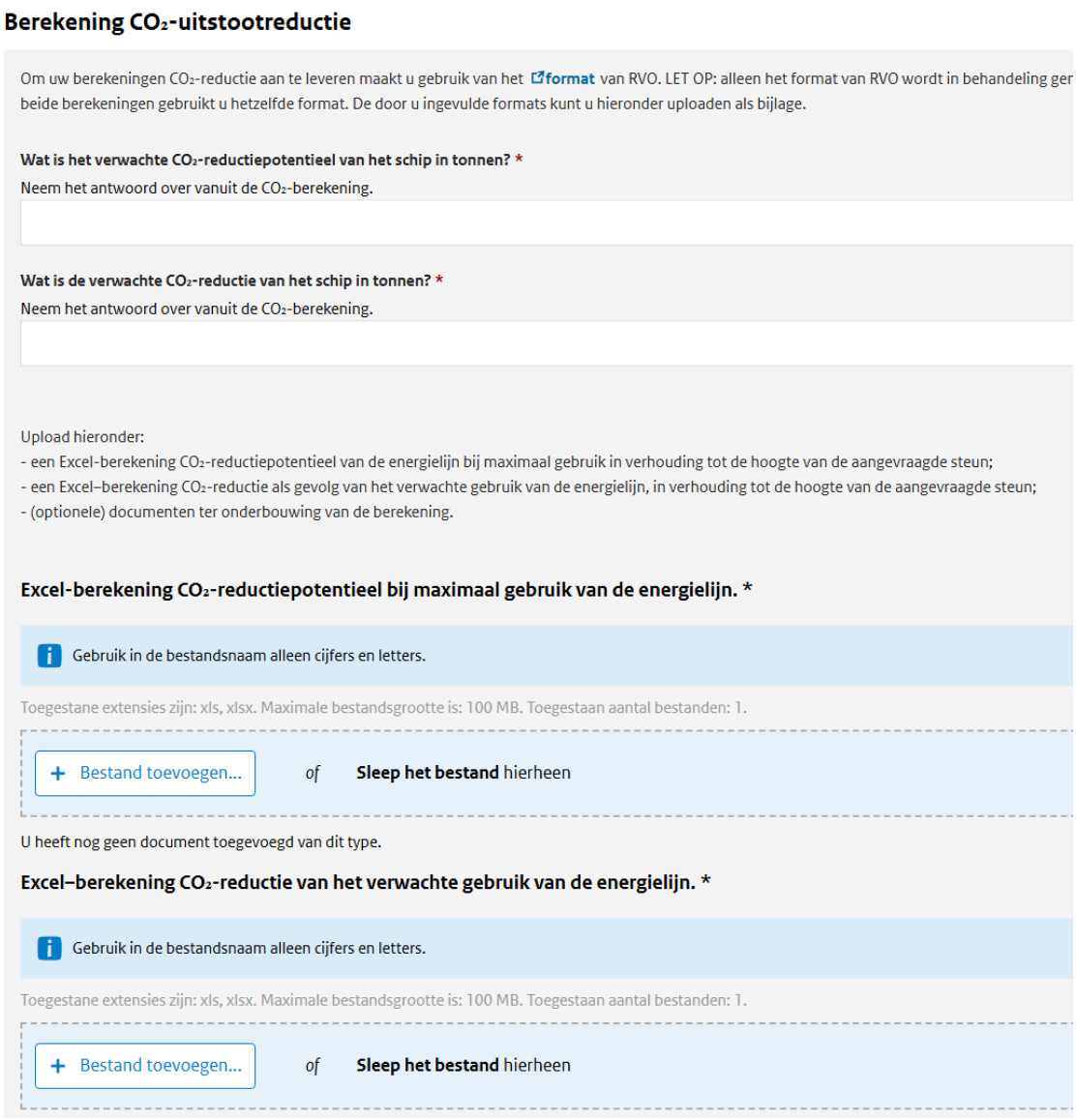
- Stap 6a: Vul in cel B127 het aangevraagde subsidiebedrag in. Het betreft het totaalbedrag van de energielijn zonder het subsidiebedrag voor de laad- en tankinfrastructuur.

In cel B129 is de totale CO2-emissiereductie van de gesubsidieerde energielijn over de gehele levensduur te zien. Voor de aanvragen wordt ervan uitgegaan dat de energielijn een minimale technische levensduur van 10 jaar heeft. Dit wordt berekend door de emissiereductie in het 5e jaar door te trekken tot 10 jaar.

In cel B130 is de CO2-emissiereductie per miljoen euro subsidie te zien. Dit is de waarde waar uw aanvraag op wordt beoordeeld. Dit getal is berekend op basis van het subsidiebedrag in cel B127 en de totale CO2-emissiereductie in cel B129.

Stap 7 Verwerken gegevens en upload Excel-format

- Stap 7a: Sla na afronden van de berekening het excel-formulier op.
    - Geef de eerste berekening de naam: *Berekening 1 - CO2-reductiepotentieel.xls*
    - Geef de tweede berekening de naam: *Berekening 2 - verwachte CO2-reductie.xls*
- Stap 7b: Neem de waarde uit cel B129 over van beide berekeningen en vul deze in bij het digitale aanvraagformulier. *Zie afbeelding 5 – screenshot aanvraagformulier.*
- Stap 7c: Upload de beide ingevulde formats als bijlage bij het digitale aanvraagformulier. *Zie afbeelding 5 – screenshot aanvraagformulier.*



Afbeelding 5 - screenshot digitaal aanvraagformulier

Stap 8 – alleen na afronding van de eerste berekening

- Na het afronden van stap 7 voor de eerste berekening - *Berekening 1 - Het CO2-reductiepotentieel* - gaat u weer verder bij stap 4a en start u de tweede berekening - *Berekening 2 - de verwachte CO2-reductie.*

BIJLAGE 1

Data energiedragers	Emissiefactor (gCO_2/MJ)	Lower Heating Value (LHV) (GJ/MT)	Lower Heating Value (LHV) (GJ/m^3)
Diesel	72,5	43,2	36,3
Elektriciteit	0	n.v.t.	n.v.t.
Waterstof – fossiel	0	120	10,8
Waterstof – hernieuwbaar	0	120	10,8
Methanol – fossiel	69,1	19,9	16
Methanol – hernieuwbaar	0	19,9	16