

Handleiding TCO model



Rapportnummer: Deliverable 2.1
Datum: Juli 2020
Versie: 1.0
Auteurs: B. Roossien, M.J. Elswijk (EnergyGO), Twynstra & Gudde
Coauteurs: Stefan Mol (Waternet)
Contact: KoWaNet
Acknowledgement: Uitvoering met Topsector Energiesubsidie van het Ministerie van Economische Zaken (TEUE117033)
Foto voorpagina: Haarlem

Inhoudsopgave

1.	Algemene toelichting TCO-rekenmodel	5
1.1	Origine en Modules van het TCO-model	5
2.	Opbouw van de modules van het TCO-model	7
2.1	Module invoer: Invoergegevens	7
2.1.1	Projectgegevens:	7
2.1.2	Rekenuitgangspunten + parameters:	9
2.1.3	TCO-varianten	10
2.1.4	Stakeholders	11
2.1.5	Investeringen	12
2.1.6	CO2-componenten	13
2.2	Module invoer: Eenheidsprijzen	14
2.2.1	Opbouw eenheidsprijzen	14
2.3	Module dashboard: DB - kernfinanciën	16
2.3.1	Kasstroomoverzicht per variant/ per partner	16
2.3.2	Kasstroomoverzicht per partner/ per variant	16
2.3.3	CO2 verbruik per variant	17
2.4	Module dashboard: DB - grafieken	17
2.5	Module dashboard: DB – per partner	18
2.5.1	Investeringskosten (in eerste afschrijftermijn)	19
2.5.2	Totaaloverzicht kosten opbrengsten en NCW per variant	20
2.5.3	CO2-verbruik en –uitstoot	21
2.6	Module dashboard: DB – per variant	21
2.7	Module ramingen: Investeringskosten	22
2.8	Module ramingen: Onderhoud	23
2.9	Module ramingen: Bedrijfsvoering	24
2.10	Module ramingen: Inkomsten	25
2.11	Module ramingen: Eenmalige I-K	25
2.12	Module uitvoer: Totaaloverzicht	27
2.13	Module uitvoer: Partner 1 t/m partner 10	28
3.	Kaders, aannames en uitgangspunten van het TCO-model	29
3.1	Algemeenheden	29
3.1.1	Beveiliging en beheer van het TCO-model	29
3.1.1	Controles in model	30
3.1.2	Gehanteerde kleurenschema's	30
3.1.3	Evaluatieperiode	32
3.1.4	Formule- en celnamen	32
3.1.5	Opgenomen nummering bij tabbladen module ramingen	32
3.1.6	Verplichte invoer op regelniveau	33
3.1.7	Investering categorieën	33
3.2	Rekenkundig	33

3.2.1	BTW en VPB	33
3.2.2	Financiering van kosten in het model	33
3.3	Aanpassingen in het model	34
3.3.1	Regels invoegen	34
3.3.2	Mutaties namen varianten, namen tabbladen en overige aanpassingen	35
3.3.3	Drop down menu's / datavalidatie	35

1. Algemene toelichting TCO-rekenmodel

Het Total Cost of Ownership (TCO)-model is door Waternet beschikbaar gesteld aan het KoWaNet consortium ten behoeve van het vergelijken van een koele warmtenetten met andere warmtenet varianten. Het TCO-model biedt de mogelijkheid om tegelijkertijd **5 varianten** ten opzichte van elkaar af te wegen. Per variant is het mogelijk specifieke investeringen, (meerjarige of jaarlijkse) onderhoudskosten en inkomsten worden opgevoerd en toebedeeld aan de opgenomen partners. Het model biedt de ruimte tot het opnemen van **10 verschillende partners**.

In alle varianten komt het er in het model op neer dat de gebruiker uiteindelijk alle kosten betaalt. Op die manier geeft de berekende netto contante waarde een betrouwbare benadering van de te verwachten jaarlijkse kosten.

Het TCO model is geschikt om in de planvorming een indicatie te krijgen en met de betrokken de afweging te maken welke varianten een nadere business uitwerking of engineering nodig hebben.

Het technisch en financieel ontwerp van Kowanetten (ook wel 5^{de} generatie warmtenetten of 'uitwisselingsnetten' genoemd) kent andere ontwerpregels dan traditionele hoge-temperatuur warmtenetten. Hoge temperatuur netten dimensioneren op de "slechtste" schakel in de keten. Kowanetten zoeken op slimme wijze een match ('uitwisseling') tussen warmte en koude vraag en -aanbod en zetten decentrale thermische buffering in voor een optimaal ontwerp. Dit vereist het doorrekenen van soms tientallen verschillende configuraties, dat voornamelijk nog handmatig gebeurt

1.1 Origine en Modules van het TCO-model

Waternet heeft Twynstra Gudde 2016/2017 gevraagd om het destijds door Waternet gebruikte TCO-model te optimaliseren zodat het model kon worden ingezet in projecten met meerdere stakeholders. Op basis van aanvullende wensen is begin 2018 besloten tot het opbouwen van een compleet nieuw TCO-rekenmodel. Dit nieuwe TCO-model is tot stand gekomen vanuit input die Waternet heeft ontvangen vanuit diverse werkgroep overleggen. Het nieuwe model is transparant, zoveel mogelijk opgebouwd volgens de FAST-modelling standaard en breed inzetbaar.

Het TCO-model is opgebouwd uit de volgende modules:

Module	Toelichting	Tabbladen	Para- graaf
Invoer	Invoer van project specifieke gegevens zoals omvang van het project, looptijd, financiële kerngegevens, indexen, afschrijvingstermijnen, varianten, partners e.d. en opgenomen eenheidsprijzen als uitgangspunt voor op te nemen kosten- en inkomstenposten	Invoergegevens Eenheidsprijzen	3.1 3.2
Dashboard	Overzichten (tabellen en grafieken) van belangrijkste uitkomsten van de varianten, zoals kasstromen, Netto Contante Waarde (NCW), CO2 verbruik en investeringen. De uitkomsten zijn gepresenteerd op totaalniveau, per variant en/of per partner.	DB – kernfinanciën DB – grafieken DB – per partner DB – per variant	3.3 3.4 3.5 3.6
Ramingen	Het opnemen van diverse investeringen, kosten en inkomsten op regelniveau is mogelijk in de tabbladen in de module Ramingen. Voor investeringskosten kunnen investeringsperiodes worden aangegeven. Overige kosten en opbrengsten kunnen worden gerelateerd aan het gekozen volloop tempo op jaarlijkse basis of elke andere gewenste cyclus. Alle ramingen kunnen op regelniveau worden toebedeeld aan een of meerdere gekozen partner(s)	Investeringskosten Onderhoud Bedrijfsvoering Inkomsten Eenmalige I - K	3.7 3.8 3.9 3.10 3.11
Uitvoer	In de uitvoertabbladen worden de gedetailleerde (kasstroom)overzichten per partner, per variant geschetst. De uitvoertabbladen geven financiële overzichten en dienen puur ter informatie en raadpleging door de partners. Vanuit de uitvoertabbladen kan een meer gedetailleerd overzicht worden verkregen over opbouw van kosten en opbrengsten	Totaaloverzicht Partner 1 t/m partner 10 (10 tabbladen)	3.12 3.13

2. Opbouw van de modules van het TCO-model

Hieronder is een gedetailleerd overzicht opgenomen van de diverse opgenomen modules vanuit het TCO-model.

2.1 Module invoer: Invoergegevens

Het tabblad invoergegevens is opgebouwd uit de sub-secties:

- "Projectgegevens";
- "Rekenuitgangspunten + parameters";
- "TCO-varianten";
- "Stakeholders";
- "Investerings";
- "CO2-componenten".

Hierna worden deze secties toegelicht.

2.1.1 Projectgegevens:

- Algemene projectgegevens, waaronder verwacht startjaar en eindjaar van het project en omvang van het project.
- Er is door middel van een fasering (volloop tempo) aan te geven in welke periode de verwachting is in welk tempo het project wordt opgeleverd. Niet alle woningen worden in jaar 0 gerealiseerd, dit kost bij een dergelijke omvang enkele jaren. Door het opnemen van een volloop tempo kunnen onderhoud (paragraaf 3.8), bedrijfsvoering (paragraaf 3.9) en inkomsten (paragraaf 3.10) indien gewenst aan dit tempo worden gekoppeld.

Zo wordt de kasstroom van een project realistischer, sommige uitgaven en inkomsten zijn namelijk afhankelijk van de voortgang (uitgiftetempo) van een project.

PROJECTGEGEVENS

ALGEMEEN	
Naam Project	TCO Strandeiland
Opdrachtgever	Waternet
Startjaar	2021
Eindjaar	2070
Evaluatieperiode	50 jaar

Omvang businesscase		Start volloop (jaar)	Einde volloop (jaar)
OMVANG		2021	2030
Aantal woningen	8000		
Aantal utiliteitsgebouwen	208		
BVO utiliteit	137.999		
Aantal inwoners	20560		

Figuur 1: projectgegevens op tabblad invoergegevens

2.1.2 Rekenuitgangspunten + parameters:

- Hieronder worden verstaan de algemene financiële uitgangspunten zoals btw, discontovoet en aflossingsmethodiek. Bij aflossingsmethodiek is er de keuze tussen lineaire- en annuïtaire aflossing van de aan te trekken leningen voor de te verrichten investeringen.
- Daarnaast is er de mogelijkheid tot het opnemen van diverse indices met wisselende percentages, namelijk de indices "algemeen", "elektriciteit" en "gas".

Over de investeringskosten, onderhoudskosten, de inkomsten en over de eenmalige kosten/inkomsten wordt per definitie gerekend met de index "algemeen". Voor de bedrijfsvoeringskosten kan op regelniveau worden gekozen voor een gewenste indexparameter ("algemeen", "elektriciteit" en "gas"). Als bijvoorbeeld de verwachting is dat de gasprijzen in de toekomst harder stijgen dan de elektriciteitsprijzen, kan hierop worden ingespeeld in het model. Scenario's waarbij een grote afhankelijkheid is van gas kennen hierdoor een grotere indexstijging dan scenario's die steunen op elektriciteit. De onderlinge vergelijkbaarheid tussen diverse scenario's kan hierdoor zuiverder worden gevoerd.

- Voor afschrijvingen op de investeringen kan worden gekozen voor een afschrijvingstermijn bij technische of bij economische afschrijving. Keuze in het model is van toepassing op alle investeringen, het is niet mogelijk om hierin te differentiëren tussen investeringskostenposten.

Voorbeeld: er is gekozen voor een evaluatieperiode van 50 jaar en er wordt een investering in riolering gedaan met een economische afschrijvingstermijn van 10 jaar en een technische afschrijvingstermijn van 25 jaar. Bij een gekozen herinvestering "ja" tijdens de evaluatieperiode, wordt tijdens de evaluatieperiode 5 keer geïnvesteerd in deze investering in geval gekozen wordt voor een economische afschrijvingstermijn, en 2 maal indien gekozen voor technische afschrijvingstermijn. De keuze die hier gemaakt wordt kan een groot effect hebben op de uitkomsten vanuit het TCO-model.

Daarnaast kan worden gekozen voor volledige (boekhoudkundig: versnelde) afschrijving op einde looptijd ("ja"/ "nee"). Indien "ja" wordt gekozen, is het uitgangspunt dat de restant waarde van alle investeringen op einde van de evaluatieperiode netto contant worden gemaakt in het financieel overzicht. Met andere woorden, de restwaarde van de investeringen op einde evaluatieperiode wordt financieel opgenomen in het overzicht. In het geval "nee" wordt gekozen, is het uitgangspunt dat de eventueel aanwezig restwaarde van de investering op einde van de evaluatieperiode geen financieel effect heeft op TCO-model. De restwaarde wordt niet contant gemaakt.

REKENUITGANGSPUNTEN + PARAMETERS

FINANCIËEL	BTW	21%	%
	Discontovoet	3%	%
	Aflossingsmethodiek	Lineair	Lineair/ Annuitair
INDICES	Algemeen	2,0%	%
	Elektriciteit	4,5%	%
	Gas	5,0%	%
AFSCHRIJVINGEN	Afschrijvingsmethodiek	Technisch	Technisch/ Economisch
	Volledige afschrijving einde looptijd	Nee	Ja/Nee
CO2	Scenario elektriciteit CO2 neutraal	2050	

Figuur 2: opties afschrijvingen op tabblad invoergegevens

- Tot slot is de er optie om aan te geven in welk jaar de verwachting is dat elektriciteit CO2 neutraal wordt opgewekt. De hier ingevoerde waarde heeft impact op CO2-reductie en –verbruik per variant. Des te sneller de verwachting is dat elektriciteit CO2-neutraal wordt opgewekt, des te eerder varianten met een hoog elektriciteitsverbruik gunstiger scores op duurzaamheid, ten opzichte van varianten afhankelijk van bijvoorbeeld gas.

2.1.3 TCO-varianten

- Hier kunnen varianten (maximaal 5) en stakeholders (maximaal 10) worden opgenomen.
- Voor het opvoeren van een nieuwe variant, kan de oude variantnaam eenvoudig worden overschreven. Indien minder dan 5 varianten worden gehanteerd in een doorrekening, kunnen deze niet gebruikte regels ofwel worden leeggemaakt of worden gekozen voor bijvoorbeeld de optie de generieke naam te hanteren, namelijk "variant + variantnummer".

Uitgangspunt: voor de garantie voor een correcte werking van het model moet je telkens na het wijzigen van een variantnaam, deze naamswijziging ook effectueren in de tabbladen "DB – per variant" en "DB – kernfinanciën". De wijziging kan worden geëffectueerd door cel D1 te selecteren op het tabblad "DB – per variant", of cel D6 op het tabblad "DB – kernfinanciën", zodat de nieuwe variantnamen worden weergegeven en hierbij te verwijzen naar een actuele variant.

Uitgangspunt 2: Keuzemogelijkheden in dropdown menu's worden per definitie automatisch aangepast na wijzigen van variant- en/of partnernaam op tabblad "invoergegevens".

2.1.4 Stakeholders

- Onder stakeholders kunnen 10 verschillende partners worden opgevoerd.

Per partij kan worden geselecteerd btw-plichtig ("ja" of "nee").

Voorbeeld: Voor particulieren wordt hoogstwaarschijnlijk de optie "nee" geselecteerd, particulieren zijn namelijk niet btw-plichtig, ze kunnen geen btw-verrekenen. Door het selecteren van de optie "nee", wordt over alle bedragen bij particulieren 21% btw opgenomen. Door deze optie is het vergelijk tussen partijen eerlijker.

Daarnaast kan per stakeholder een afwijkende rekenrente worden opgenomen, zie figuur 3. Deze rekenrente is van toepassing op de investeringskosten. Voor de investeringskosten is de aanname dat de stakeholders hiervoor een financiering aantrekken (extern of intern).

Door verschillen in de mogelijkheden en voorwaarden van diverse stakeholders tot het kunnen aantrekken van vreemd vermogen, kunnen verschillende stakeholders worden geconfronteerd met afwijkende rentepercentages. Om recht te doen aan deze marktconforme afwijking tussen partijen, is in het TCO-model de optie geboden om afwijkende rentetarieven te hanteren voor diverse stakeholders. Het voordeel vanuit partners die relatief zeer goedkoop geld kunnen aantrekken, kan gemotiveerd worden ingezet ter dekking van hoge rentekosten van partners die worden geconfronteerd met strenge kredieteeisen en dito rentekosten.

NB: de naam van een gekozen stakeholder mag maximaal 31 tekens lang zijn. Na het aanpassen van de naam van een stakeholder op het tabblad "invoergegevens", ga je naar het corresponderende partnertabblad vanuit de uitvoertabbladen (paragraaf 3.12 en 3.13) en klik je op cel a1. Door deze actie wordt de tabbladaam van dit partnerblad automatisch gewijzigd in de gekozen partnernaam op het tabblad "invoergegevens", en rekt het model correct door.

TCO	Naam variant			
VARIANTEN	01	Traditionele sanitatie + 70 °C stadswarmte		
	02	Nieuwe sanitatie + 15 °C WKO warmtenet		
	03	Nieuwe sanitatie + 40 °C WKO warmtenet		
	04	Variant 4		
	05	Variant 5		

Stakeholders	Naam partij	BTW-plichtig	Rekenrente	Rekenrente OPEX	
STAKEHOLDERS	00	Totaaloverzicht	NVT	NVT	NVT
	01	Waternet drinkwater	Ja	3%	0%
	02	Waternet riolering	Ja	3%	0%
	03	Waternet AGV	Ja	3%	0%
	04	Gemeente G&O	Ja	3%	0%
	05	Gemeente afval	Ja	3%	0%
	06	Warmtenet-beheerder	Ja	3%	0%
	07	Energie-leverancier	Ja	3%	0%
	08	Bewoners	Ja	3%	0%
	09	Project-ontwikkelaars	Ja	3%	0%
	10	Partij 10	Ja	3%	0%

Let op: Na het aanpassen van een stakeholdernaam dien je eerst naar het tabblad te gaan behorend bij deze partner. Deze heeft eerst nog de naam van de oude stakeholder, maar past automatisch aan als er in een cel in dit tabblad wordt geklikt.

Figuur 3: opvoeren van varianten en stakeholders op tabblad invoergegevens

2.1.5 Investerings

- In de sectie investeringen is er de ruimte tot het opvoeren van 15 hoofd investering categorieën.
Deze categorieën worden automatisch overgenomen op het tabblad "investeringskosten".

Per investeringscategorie (bijvoorbeeld riolering, bouwkundig, werktuigbouw, warmteleidingen e.d.) zijn er de volgende te maken keuzes:

- * Het aanpassen van namen van hoofd investeringscategorieën, deze actie altijd vanuit invoergegevens tabblad, zie figuur 4. Namen per definitie nooit aanpassen in het tabblad "investeringskosten".
- * Herinvestering tijdens evaluatieperiode: indien "ja" wordt geselecteerd en de gekozen afschrijvingstermijn is kleiner dan de gekozen evaluatieperiode, dan wordt op het einde van de afschrijvingstermijn van de investeringspost telkens een herinvestering uitgevoerd. De som van deze herinvestering is gelijk aan de initiële investering, rekening houdend met initiële fasering en gecorrigeerd voor inflatie (hiervoor wordt het algemene indexeringspercentage aangehouden).
- * Afschrijvingstermijn: opvoeren van een economische en/of technische afschrijvingstermijn (in jaren) per investering categorie.
Indien op voorhand al is gekozen voor het selecteren van een bepaalde afschrijvingstermijn (economisch danwel technisch), dan is het niet noodzakelijk beide kolommen te vullen, maar slechts de afschrijvingstermijn waarop de keuze is gevallen.

Het invullen van beide kolommen geeft overigens wel het meest complete overzicht en het model rekent slechts met de gekozen afschrijvingstermijn.

INVESTERINGEN	Investering	Herinvestering tijdens evaluatieperiode (ja/nee)	Afschrijvingstermijn (in jaren)	
			Economisch	Technisch
HOOFDPOSTEN	01 Riolering Infra 50 jaar	Nee	40	50 jaren
	02 Bouwkundig / Civiel 30 jaar	Nee	40	40 jaren
	03 Werktuigbouw 25 jaar	Ja	20	25 jaren
	04 Elektrotechniek 15 jaar	Ja	15	15 jaren
	05 Warmtepompen 15 jaar	Ja	15	15 jaren
	06 WKO en Opp. water 25 jaar	Ja	25	25 jaren
	07 Warmteleidingen 50 jaar	Nee	50	50 jaren
	08 Grondkosten 50 jaar erfpacht	Nee	50	50 jaren
	09 Procesautomatisering 10 jaar	Ja	7	10 jaren
	10 Drinkwater Infra 50 jaar	Nee	50	50 jaren
	11 ...	Nee	50	50 jaren
	12 ...	Nee	50	50 jaren
	13 ...	Nee	50	50 jaren
	14 ...	Nee	50	50 jaren
	15 ...	Nee	50	49 jaren

Figuur 4 Investering categorieën op tabblad invoergegevens

2.1.6 CO2-componenten

- In de sectie CO2-componenten is een gelimiteerd (maximaal 20) aantal hoofdstromen op te nemen die betrekking hebben op de CO2-uitstoot/-reductie.

De hoofdstromen kunnen handmatig en naar wens worden aangepast. De hier opgenomen invoer heeft effect op de keuzemogelijkheid in kolom G – “Eenheid” van de tabbladen “bedrijfsvoering” en “inkomsten”.

NB: indien in deze kolom G in de tabbladen “bedrijfsvoering” en “inkomsten” al waarden waren opgenomen, waarna vervolgens de namen van de hoofdstromen zijn aangepast op het tabblad “invoergegevens”, zie figuur 5, dan moeten deze waarden in kolom G worden aangepast naar de nieuwe keuzemogelijkheden zoals opgenomen in de automatisch geactualiseerde dropdown in kolom G. Hiermee wordt gegarandeerd dat alle regels kunnen worden meegenomen in de CO2 berekeningen.

- Per CO2 hoofdstroom is een bijbehorende en voorgeprogrammeerde CO2 emissiefactor te selecteren. Deze voorgeprogrammeerde lijst met CO2 emissiefactoren is naar wens uit te breiden vanuit het keuzemenu “datavalidatie” in Excel – zie hiervoor hoofdstuk 4.

De corresponderende emissiefactoren met getalswaarde zijn afkomstig vanuit het tabblad “eenheidsprijzen”. Eventuele aanpassingen in getalswaarde van emissiefactor moeten worden uitgevoerd op het tabblad “Eenheidsprijzen” in kolom E.

- * **NB:** Let op dat indien opgenomen CO2 emissiefactor in het tabblad invoergegevens, de naam van deze emissiefactor ook exact is overgenomen in het tabblad “eenheidsprijzen” (in kolom D). Alleen als deze namen exact corresponderen, dan

kan een goede doorrekening met CO2 factoren worden gemaakt bij het verwijzen naar deze emissiefactoren vanuit de tabbladen "bedrijfsvoering" en "inkomsten".

- * De opgenomen hoofdstromen en CO2-uitstoot-/ reductie berekeningen, hebben alleen betrekking op de invoer op de tabbladen "bedrijfsvoering" en "inkomsten". Zie nadere toelichting onder de module "Ramingen".
- * Het is zaak om in het tabblad "invoergegevens" de juiste hoofdstroom op te nemen, in combinatie met de bijbehorende emissiefactor. Zorg altijd voor een juiste koppeling met opgenomen waarden in eenheidsprijzentabblad

CO2-componenten	Hoofdstromen	Bijbehorende emissiefactor
HOOFDSTROMEN	01 kWh elektriciteit	CO2 emissie elektriciteit
	02 Nm3 aardgas	CO2 emissie aardgas
	03 m3 drinkwater	CO2 emissie drinkwater
	04 GJ stadswarmte	
	05 GJ MT warmte	
	06 GJ LT warmte	
	07 GJ koude	
	08 GJ oppervlaktewater warmte	
	09 GJ grijs water warmte	
	10 Nm3 biogas	
	11 ton struviet	
	12 ton slib	
	13 ton GF via vermalers	
	14 drinkwater vastrecht	
	15 rioolheffing	
	16 VE	
	17 vastrecht 15 graden	
	18 vastrecht 40 graden	
	19 vastrecht 70 graden	
	20 Ton CO2	

Figuur 5 CO2 hoofdstromen en emissiefactoren op tabblad invoergegevens

2.2 Module invoer: Eenheidsprijzen

Het tabblad eenheidsprijzen is opgebouwd uit één geheel. Er is niet een van tevoren bepaalde volgorde voor het opnemen van eenheidsprijzen op regelniveau, het voorstel is echter om te starten met de CO2 emissiefactoren.

2.2.1 Opbouw eenheidsprijzen

- Het tabblad eenheidsprijzen biedt gebruikers van het TCO-model de ruimte om de in het model opgenomen ramingen (investeringskosten, onderhoud, bedrijfsvoering en inkomsten) te laten verwijzen naar de opgenomen eenheidsprijzen zoals weergegeven op dit tabblad, zie figuur 6 hieronder.

- Hierdoor krijgen gebruikers in één oogopslag inzicht in totstandkoming van betreffende eenheidsprijs/ grootheid, gebruikte bron, betrouwbaarheid en eventueel een toelichting op dit cijfer.
- Het tabblad eenheidsprijzen kent geen vooraf gedefinieerd format, de voorgestelde opbouw is om per hoofdpost eenheidsprijzen te clusteren. De volgende secties zijn voor te stellen: "water- en energieprijzen", "WKO CO2, e.d.", "Tarieven menskracht" en "basisgegevens energie".

In kolom E t/m I is de mogelijkheid om op regelniveau differentiatie aan te brengen tussen de opgenomen varianten.

Hoofdposten	Onderdeel	Detailering	Traditionele sanitatie + 70 °C stadswarmte (zie)	Nieuwe sanitatie + 15 °C WKO warmtenet	Nieuwe sanitatie + 40 °C WKO warmtenet	Variant 4	Variant 5	Eenhed	Betrouwbaarheid	Bron	Bron en bron	Toelichting
-------------	-----------	-------------	--	--	--	-----------	-----------	--------	-----------------	------	--------------	-------------

Figuur 6 Eenheidsprijzen op tabblad eenheidsprijzen

- Per eenheidsprijs worden de variabelen ingevoerd volgens de lay-out zoals weergegeven in figuur 6 hierboven.
Voorbeeld: binnen de hoofdpost water- en energieprijs valt het onderdeel gasprijs particulier. Indien wenselijk is een nadere detaillering op te nemen onder kolom detaillering. In kolom E t/m I is de mogelijkheid tot het opnemen van "getalswaarde" per variant, hier wordt de prijs per eenheid exclusief btw opgenomen. Een mogelijke eenheid is bijvoorbeeld €/Nm³. In de kolom betrouwbaar kan een inschatting (in %) worden gemaakt van de betrouwbaarheid van opgenomen getalswaarde, is er ruimte voor bronnen en toelichting op de regel.
- CO₂ emissiefactoren worden ook opgenomen in het tabblad "eenheidsprijzen". In kolom D op het tabblad moet een CO₂ emissiefactor worden gekozen, exact gelijk aan een gekozen CO₂ emissiefactor op het tabblad invoergegevens.

2.3 Module dashboard: DB - kernfinanciën

De tabbladen in de module dashboard zijn presentatie tabbladen en per definitie niet bedoeld om te muteren. Eventuele wenselijke aanpassingen of wijzigingen moeten worden doorgevoerd vanuit tabblad "invoergegevens" of vanuit de tabbladen in de module "ramingen". De enige keuzevrijheid voor gebruikers op het tabblad DB - kernfinanciën is de selectie van gewenste variant c.q. partner vanuit de cellen D6 en D90.

Het tabblad DB-kernfinanciën is opgebouwd uit de overzichten:

- "Kasstroomoverzicht per variant/ per partner",
- "Kasstroomoverzicht per partner/ per variant"
- "CO2 verbruik per variant".

Hierna worden deze overzichten verder toegelicht.

2.3.1 Kasstroomoverzicht per variant/ per partner

- Regel 6 t/m 20 geeft door middel van een tabel (cel AF9 t/m CX 19) inzicht in de jaarlijkse kasstroom per gekozen variant per partner.
NB: In cel D6 kan je als gebruiker schakelen tussen de in het model opgevoerde scenario's.
- Regel 21 t/m 34 geeft inzicht in de cumulatieve kasstroom (op eindwaarde) per gekozen variant per partner. Vanuit het overzicht cumulatieve kasstroom is per jaar inzicht in gecumuleerde eindwaardes vanaf het startjaar tot het gekozen jaar.
- Daarnaast geeft deze tabel inzicht in de CO2 stromen per variant (regel 36 t/m 87).
Hier wordt een onderscheid aangebracht tussen
 - * Ingaande stromen: dit betreft de CO2-uitstoot per variant (berekening van CO2-component vanuit tabblad "bedrijfsvoering") en
 - * Uitgaande stromen: dit betreft de CO2-reductie (berekening van CO2-besparing vanuit opgevoerde waarden op tabblad "inkomsten").De tabel geeft inzicht in de CO2 balans (CO2-uitstoot -/- CO2-reductie) en de eventuele kosten gepaard met een negatieve CO2 balans (afhankelijk van een gekozen CO2 tarief).

2.3.2 Kasstroomoverzicht per partner/ per variant

- Regel 90 t/m 116 geeft door middel van een tabel inzicht in de jaarlijkse kasstroom per geselecteerde partner voor de varianten. In cel D90 kan je als gebruiker schakelen tussen de in het model opgevoerde partners.

2.3.3 CO2 verbruik per variant

- Per variant is CO2-verbruik weergegeven, uitgesplitst in ingaande stromen (uitstoot) en uitgaande stromen (reductie). Het verschil tussen de ingaande en uitgaande stromen is de CO2 verbruik – balans (ton/jaar). Per variant is tevens opgenomen de CO2 verbruik – balans in €/jaar. In het tabblad eenheidsprijzen is namelijk de mogelijkheid tot het opvoeren van een CO2 tarief per ton.
- Elektriciteitsverbruik is een belangrijke variabele in CO2 verbruik totaal. Op het tabblad "invoergegevens" is de mogelijkheid opgenomen tot het opnemen van een jaartal wanneer de verwachting is dat het scenario elektriciteit CO2 neutraal is, vanuit de verwachting dat een steeds groter deel van de elektriciteit opwek zal gebeuren vanuit duurzame bronnen in plaats van conventioneel grijs.

Indien op het tabblad "invoergegevens" een jaartal is opgenomen in cel F32 "Scenario elektriciteit CO2 neutraal", dan neemt het CO2 verbruik elektriciteit jaarlijks lineair af in de periode van startjaar project tot opgenomen jaar elektriciteit CO2 neutraal.

2.4 Module dashboard: DB - grafieken

Het tabblad "DB – grafieken" geeft een grafisch inzicht in de 8 meest voornamelijk cijfermatige overzichten, zoals bedacht in samenspraak met de werkgroep. Deze grafieken geven in een oogopslag een helder beeld van uitkomsten van de verschillende varianten/ partners en kunnen worden gebruikt voor onder meer presentaties aan bestuur en overige belanghebbenden.

De volgende grafieken zijn opgenomen:

- Kasstroomoverzicht per partner voor gekozen variant bij Dashboard – kernfinanciën: afhankelijk van de gekozen variant in het tabblad "DB – kernfinanciën" (cel D6) een overzicht van de totale jaarlijkse kasstroom (inclusief CAPEX lasten) per partner
- Kasstroomoverzicht "totaal" per variant: kasstroomoverzicht op totaalniveau voor de geselecteerde varianten
- Cumulatief kasstroomoverzicht per partner voor gekozen variant bij Dashboard – kernfinanciën: inzicht in de cumulatieve ontwikkeling van de eindwaarde per partner, afhankelijk van de gekozen variant in tabblad "DB- kernfinanciën" (cel D6)
- Cumulatief kasstroomoverzicht 'Totaal' per variant: inzicht in cumulatieve ontwikkeling van eindwaarde van totaaloverzicht per variant.

- Kasstroomoverzicht per variant voor gekozen partner bij Dashboard – Kernfinancien: afhankelijk van de gekozen partner in het tabblad “DB – kernfinanciën” (cel D50), geeft grafiek een overzicht van de jaarlijkse kasstroom van deze partner voor de verschillende beschikbare varianten.
- CO2-balans (ton/jaar) voor gekozen variant bij Dashboard – Kernfinancien: grafiek geeft inzicht in CO2-balans per jaar, namelijk de jaarlijkse ingaande stromen (CO2-uitstoot) minus de jaarlijkse uitgaande stromen (CO2-reductie).
- CO2-verbruik cumulatief (ton) voor gekozen variant bij Dashboard – Kernfinancien: grafiek met inzicht in CO2 verbruik cumulatief, de balans per jaar wordt telkens opgeteld bij de volgende jaren, het eindbeeld geeft inzicht in totale CO2-balans gedurende de gehele evaluatieperiode.
- CO2-balans (€/jaar) voor gekozen variant bij Dashboard – Kernfinancien: afhankelijk van de opgenomen eenheidsprijs voor CO2-tarief, geeft deze grafiek inzicht in de kosten per jaar veroorzaakt door CO2-verbruik (ingaande stromen minus uitgaande stromen)
- CO2-verbruik cumulatief (ton) per variant: inzicht in cumulatief CO2-verbruik voor de opgenomen varianten, uitgedrukt in ton.
- CO2-verbruik elektriciteit cumulatief (ton) per variant: inzicht in cumulatief CO2-verbruik elektriciteit voor de opgenomen varianten, uitgedrukt in ton.

2.5 Module dashboard: DB – per partner

Het tabblad DB – per partner bevat enkele tabellen met inzicht in de uitkomsten van de voornaamste (financiële) indicatoren en –waarden. De tabellen zijn onderverdeeld in de overzichten:

- “Investeringskosten” (in eerste afschrijftermijn)” (rij 5 t/m 21);
- “Totaaloverzicht kosten opbrengsten en NCW per variant” en;
- “CO2-verbruik en -uitstoot”.

De tabellen geven een overzicht voor de geselecteerde partner, het is mogelijk een andere partner te selecteren vanuit cel D1.

Hierna worden deze overzichten verder toegelicht.

2.5.1 Investeringskosten (in eerste afschrijftermijn)

- Vanuit het tabblad "investering" zijn diverse hoofdposten voor investeringen op te nemen, elk met een unieke afschrijvingstermijn (voor zowel economisch danwel technisch). In de tabel, zoals weergegeven in figuur 5, is voor elke hoofdpost in de categorie investeringen de totale investeringssom meegenomen voor de geselecteerde eerste afschrijftermijn voor de geselecteerde partner (cel D1).

Rechts van tabel investeringskosten (kolom J t/m kolom Z), zijn er nog enkele overige tabellen investeringskosten opgenomen, namelijk gemiddelde investeringskosten per jaar (voor de eerste afschrijftermijn), gemiddelde investeringskosten (in eerste afschrijftermijn) per woning en gemiddelde investeringskosten per jaar (in eerste afschrijftermijn) per inwoner. Hieronder in figuur 7 een overzicht van totale investeringskosten per hoofd investering per variant in de eerste afschrijvingsperiode.

Investeringskosten (Afschrijftermijn)	Totale investeringskosten (in eerste afschrijftermijn)			Variant
	Traditionele sanitatie + 70 °C stadswarmte	Nieuwe sanitatie + 15 °C WKO warmtenet	Nieuwe sanitatie + 40 °C WKO warmtenet	
01 Riolering Infra 50 jaar (50 jaar)	€ 19.060.839	€ 24.468.671	€ 24.468.671	€
02 Bouwkundig / Civiel 40 jaar (40 jaar)	€ 8.835.938	€ 14.598.577	€ 14.598.577	€
03 Werktuigbouw 25 jaar (25 jaar)	€ 40.415.642	€ 27.100.191	€ 27.100.191	€
04 Elektrotechniek 15 jaar (15 jaar)	€ 55.295.200	€ 12.816.808	€ 12.816.808	€
05 Warmtepompen 15 jaar (15 jaar)	€ -	€ 74.174.833	€ 63.078.481	€
06 WKO en Opp. water 25 jaar (25 jaar)	€ -	€ 11.126.225	€ 10.970.171	€
07 Warmteleidingen 50 jaar (50 jaar)	€ -	€ 32.142.428	€ 57.593.396	€
08 Grondkosten 50 jaar erfpacht (50 jaar)	€ 5.325.944	€ 4.003.765	€ 4.003.765	€
09 Procesautomatisering 10 jaar (10 jaar)	€ 567.571	€ 7.017.120	€ 6.355.405	€
10 Drinkwater Infra 50 jaar (50 jaar)	€ -	€ -	€ -	€
11 ... (50 jaar)	€ -	€ -	€ -	€
12 ... (50 jaar)	€ -	€ -	€ -	€
13 ... (50 jaar)	€ -	€ -	€ -	€
14 ... (50 jaar)	€ -	€ -	€ -	€
15 ... (49 jaar)	€ -	€ -	€ -	€
Totaal:	€ 129.501.134	€ 207.448.619	€ 220.985.466	€

Figuur 7: investeringskosten op tabblad DB per variant voor gekozen partner

2.5.2 Totaaloverzicht kosten opbrengsten en NCW per variant

- Het totaaloverzicht, zie een uitsnede hiervan in figuur 8, geeft een beknopt overzicht van enkele kern financiële kerngegevens (onder andere voor het kunnen maken van een investeringsbeslissing) van het project.

In dit overzicht wordt, afhankelijk van de gekozen partner, een weergave gepresenteerd van kernfinanciën voor de verschillende varianten. Betrokken partners krijgen hierdoor een beeld welke impact diverse varianten op zich hebben.

- De volgende financiële gegevens worden gepresenteerd:
 - * Totale kosten: uitsplitsing in CAPEX en OPEX (OPEX kosten worden nominaal gepresenteerd, dus zonder indexatie. Effecten van kosten- en inkomstenstijgingen worden apart gepresenteerd)
 - * Inkomsten, bestaande uit reguliere inkomsten en eenmalige inkomsten
 - * Kostenstijgingen, uitgesplitst naar type index (algemeen, elektriciteit, gas) en inkomstenstijging (algemeen)
 - * Rentebetaling lopende kosten (rentebetaling bij jaarlijks tekort op lopende exploitatie; de lopende exploitatie houdt in uitgaven minus inkomsten). In het model is slechts rekening gehouden met het risico op rentebetaling bij negatieve kasstroom lopende kosten. Over positieve saldi wordt geen rentevergoeding uitgekeerd vanuit het voorzichtigheidsbeginsel
 - * Saldo eindwaarde en Netto Contante Waarde (NCW). Saldo Eindwaarde geeft financieel plaatje op einde evaluatieperiode inclusief alle betaalde rentes en indexeringen.
 - * Saldo NCW is het saldo op eindwaarde verdisconteerd tegen de gehanteerde disconteringsvoet.

Totaaloverzicht Kosten Opbrengsten en NCW per variant

Kosten										
Totaal CAPEX lasten	€	-559.888.539	€	-886.161.799	€	-851.147.855	€	-	€	-
Totaal OPEX kosten	€	-824.679.216	€	-774.266.058	€	-878.110.380	€	-	€	-
Totaal Kosten	€	-1.384.567.754	€	-1.660.427.858	€	-1.729.258.235	€	-	€	-
Inkomsten										
Inkomsten	€	309.585.509	€	542.957.430	€	569.643.688	€	-	€	-
Enmalige inkomsten	€	14.113.820	€	14.113.820	€	134.113.820	€	-	€	-
Totaal Inkomsten	€	323.699.329	€	557.071.250	€	703.757.508	€	-	€	-
Kasstroom										
Kostenstijging Algemeen (incl. Onderhoud)	€	-409.317.392	€	-518.670.138	€	-532.825.809	€	-	€	-
Kostenstijging Elektriciteit	€	-11.116.407	€	-66.148.705	€	-39.563.755	€	-	€	-
Kostenstijging Gas	€	-796.367.995	€	-	€	-	€	-	€	-
Inkomstenstijging	€	227.869.180	€	359.802.894	€	391.730.468	€	-	€	-
Totale Kasstroom Lopende kosten	€	-1.489.912.500	€	-442.210.758	€	-355.011.967	€	-	€	-
Totale Kasstroom (inclusief CAPEX lasten)	€	-2.049.801.039	€	-1.328.372.557	€	-1.206.159.822	€	-	€	-
Rente en saldooverloop										
Rentebetaling lopende kosten (OPEX)	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
Restschuld (indien van toepassing)	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
Saldo Eindwaarde	€	-2.049.801.039	€	-1.328.372.557	€	-1.206.159.822	€	-	€	-
Netto Contante Waarde (NCW)	€	-848.892.430	€	-540.760.677	€	-487.194.244	€	-	€	-

Figuur 8: totaaloverzicht kernfinanciën op tabblad DB per variant voor gekozen partner

2.5.3 CO₂-verbruik en -uitstoot

- Verbruik van energiestromen is gevat in de tabellen CO₂-verbruikstromen en CO₂-uitstoot.

De CO₂-verbruik stromen geeft het verbruik van de betreffende hoofdstroom aan in de bijbehorende eenheid (kolom D t/m H). De tabel CO₂-uitstoot geeft een vertaling van het verbruik van een bepaalde CO₂ hoofdstroom naar de bijbehorende CO₂-uitstoot/-besparing aan de hand hiervan (kolom J /tm N).

Voorbeeld: een jaarlijks verbruik van 7.500 kWh levert een CO₂-uitstoot van jaarlijks circa 3,95 ton (afhankelijk van ingevulde CO₂-emissie voor een eenheid kWh).

2.6 Module dashboard: DB – per variant

Het tabblad DB – per variant is opgebouwd op dezelfde wijze als het tabblad “DB – per partner”, zoals hierboven beschreven in paragraaf 3.5. In plaats van inzicht per partner in alle varianten, geeft dit tabblad inzicht voor alle partners in één gekozen variant. De selectie voor een variant vindt plaats vanuit cel D1 op dit tabblad.

2.7 Module ramingen: Investeringskosten

Het tabblad "Investeringskosten" is opgebouwd volgens de bepaalde indeling vanuit het tabblad "Invoergegevens". Er is de mogelijkheid tot het opvoeren van kosten onder een van de in totaal maximaal 15 hoofd investering categorieën. De opvoer/ aanpassing van de hoofd investering categorieën vindt altijd plaats vanuit het "invoergegevens" tabblad.

- Per kostenpost moeten op regelniveau (kostenregel) de volgende cellen worden ingevuld:
 - * Kolom B - Nr.: eerste twee cijfers corresponderen met hoofdkostenpost, laatste cijfer is opvolgend met telkens start van 1, bijvoorbeeld 01.1 t/m 01.99. Indien nieuwe regels moeten worden ingevoegd moet de nummering opnieuw (handmatig) worden aangepast. Er is geen rekenkundige impact door ontbreken of niet correct opvoeren van nummering, is puur ter controle en voor aanduiding tijdens bijvoorbeeld besprekingen.
 - * Kolom C – Omschrijving: op te nemen omschrijving van hoofdonderdeel
 - * Kolom D – specificatie: specificatie van het opgenomen hoofdonderdeel (optioneel)
 - * Kolom E t/m G: betreft invoer van bedrag per stuk, gehanteerde eenheid en te gebruiken aantal stuks (verplichte invoer) → resultaat hiervan wordt gepresenteerd in kolom H
 - * Kolom I & J: het is verplicht om op regelniveau een startjaar en eindjaar van investering op te nemen. Startjaar en eindjaar kunnen gelijk aan elkaar zijn indien een investering in één jaar wordt verricht.

In kolom K is een controle opgenomen. Indien een fout (d.w.z. als de periode niet binnen de herinvesteringsstermijn van de hoofdpst valt) gemaakt in voorliggende cellen, is de uitkomst van deze cel "fout". In dat geval moet er een aanpassing worden gemaakt.

- * Kolom M t/m V: in te vullen procentuele verdeling van het gepresenteerde resultaat over de opgenomen partners. Het is belangrijk dat totaal vanuit de verdeling uitkomt op exact 100%. In het geval er tussen varianten verschillen zitten in verdeling van deze kosten over partners, dan moeten meerdere kostenregels worden opgenomen met de juiste verdeling per betreffende variant.

Voorbeeld: indien kostenregel van toepassing is op vier partners wordt voor deze vier partners per partner opgenomen $(100/4) = 25\%$. De gekozen verdeling kan elke andere verdeling zijn, bijvoorbeeld 10%, 10%, 40%, 40%.

In kolom W is een controle opgenomen. Indien er een fout (d.w.z. als het totaal aan percentages niet optelt tot 100%) is gemaakt in de voorliggende cellen, is uitkomst van deze cel "fout". In dat geval moet er een aanpassing worden gemaakt, zodat totaal uitkomt op exact 100%.

- * In de kolommen Y t/m AC is het mogelijk om aan te geven op welke varianten de kostenregel van toepassing is, door in het dropdown menu te kiezen voor 'Ja'. Het is mogelijk om tussen de 1 en 5 varianten op 'ja' te zetten. Lege cellen hebben dezelfde functie als cellen met waarde "nee".
- * Vanaf kolom - AF is de jaarlijkse kasstroom opgenomen, inclusief indexatie en rekening houdend met afschrijftermijn. Indien een investering over meerdere jaren is gespreid, vindt herinvestering ook plaats volgens deze spreiding.

2.8 Module ramingen: Onderhoud

Het tabblad "onderhoud" is op regelniveau in te vullen, zonder vooraf gedefinieerde indeling in onderhoudskosten in bepaalde categorieën.

- Per kostenpost moeten op regelniveau (kostenregel) de volgende spelregels worden gevolgd:
- Kolom B - Nr.: opgenomen nummer van 1 t/m [einde laatst opgevoerde regel]. Regelnummering kent geen rekenkundige impact, doornummering dient handmatig te worden gecorrigeerd/ aangebracht
- Kolom C t/m E: opvoeren van categorie investering (te selecteren vanuit opge maakte invoerlijst op tabblad "invoergegevens", vervolgens specificering van onderdeel en specificatie van dat onderdeel indien gewenst.
- Kolom F & G: opvoeren van aantal benodigd en bijbehorende eenheid hierbij,

Voorbeeld: voor investering "bouwkundig", onderdeel "aanleg riolering", specificatie "afvalwater afvoer naar riool", benodigd 10.000 met eenheid m2.

- Kolom H: gehanteerde bedrag per eenheid → resultaat wordt gepresenteerd in kolom I (aantal * € per eenheid)
- Kolom J – cyclus: de cyclus staat standaard op 1, dit betekent dat het hier jaarlijkse kosten betreft. Onder cyclus kun je elk willekeurig ander getal invoeren, volgens welk ritme onderhoud wordt gepleegd. Zijn er kostenregels te bedenken waarvoor onderhoud telkens om de vijf jaar wordt uitgevoerd, dan voer je bij cyclus in "5".
Indien een regel invoergegevens bevat, al zijn het maar gegevens opgenomen in 1 kolom, dan moet bij cyclus een getal worden ingevoerd om het model goed door te laten rekenen.
- Kolom K – afhankelijk van vollooptempo: in het tabblad "invoergegevens" is er de mogelijkheid tot het opnemen van een vollooptempo (zie voor nadere toelichting op vollooptempo paragraaf 3.1.1).
Indien de onderhoudskosten het ritme van volloop volgen, kun je de onderhoudskosten laten oplopen volgens deze fasering. Bij afhankelijkheid van vollooptempo selecteer je in betreffende regel "ja".

De afhankelijkheid van het vollooptempo heeft slechts betrekking op de eerste periode dat het project volloopt, hierna worden, afhankelijk van de cyclus, telkens de volledige kosten doorgevoerd.

- * Kolom M t/m V: in te vullen procentuele verdeling van het gepresenteerde resultaat over de opgenomen partners. Het is belangrijk dat totaal vanuit de verdeling uitkomt op 100%. In het geval er tussen varianten verschillen zitten in verdeling van deze kosten over partners, dan moeten meerdere kostenregels worden opgenomen met de juiste verdeling voor de betreffende variant.

Voorbeeld: indien kostenregel van toepassing is op vier partners wordt voor deze vier partners per partner opgenomen $(100/4) = 25\%$. De gekozen verdeling kan elke andere gewenste verdeling zijn, bijvoorbeeld 10%, 10%, 40%, 40%, zolang het totaal maar uitkomt op 100%.

In kolom W is een controle opgenomen. Indien er een fout is gemaakt in de voorliggende cellen, is uitkomst van deze cel "fout". In dat geval moet er een aanpassing worden gemaakt, zodat totaal uitkomt op exact 100%

- * In de kolommen Y t/m AC is het mogelijk om aan te geven op welke varianten de kostenregel van toepassing is, door in het dropdown menu te kiezen voor 'Ja'. Het is mogelijk om tussen de 1 en 5 varianten op 'ja' te zetten. Lege cellen hebben dezelfde functie als cellen met waarde "nee".
- * Vanaf kolom - AF is de jaarlijkse kasstroom opgenomen, exclusief indexering.

2.9 Module ramingen: Bedrijfsvoering

Het tabblad "Bedrijfsvoering" is op dezelfde manier vormgegeven als het tabblad "onderhoud", zoals beschreven in paragraaf 3.8 hierboven.

In dit tabblad moeten alle bedrijfsvoering lasten worden opgevoerd, elke regel voor een unieke kostenpost of voor kostenposten waarbij voor verschillende varianten andere kostenverdelingen tussen partners gelden.

Ondanks een gelijke opbouw als het tabblad "onderhoud", zijn er de volgende eminente verschillen:

- Kolom C: onder investering is aan te geven welke indexatie kosten volgen, namelijk "algemeen", "gas" of "elektriciteit". Afhankelijk van de keuze, wordt bijbehorend percentage gehanteerd voor het jaarlijks indexeren van kosten (zoals opgenomen onder tabblad "invoergegevens").

- Kolom G: bij het invullen van de eenheid is een vooraf gedefinieerde set aan invoermogelijkheden opgenomen, gelijk aan de opgenomen hoofdstromen onder tabblad "invoergegevens" in cel D78 t/m D97). Door het opnemen van een voor gedefinieerde eenheid wordt er een relatie gelegd met CO₂-emissies en verbruik.
- Zorg er altijd voor dat indien wijziging wordt aangebracht in de hoofdstromen vanuit het tabblad "invoergegevens", deze wijzigingen ook worden doorgevoerd in kolom G. Door het verwijzen van eenheden onder kolom G naar deze aangepaste hoofdstromen, blijven CO₂-stromen goed doorgerekend in het model. Als ik kolom G nog verwijzingen zitten naar niet meer bestaande hoofdstromen in het TCO-model, dan hebben deze regels geen impact op CO₂-berekeningen.
- Het is mogelijk af te wijken van deze vooraf gedefinieerde set invoergegevens, door handmatig een zelfgekozen eenheid op te voeren (denk bijvoorbeeld aan 'stuks'). Hiermee wordt dit aantal echter niet meegenomen in de CO₂-verbruik berekeningen.
- Indien een regel invoergegevens bevat, al zijn het maar gegevens opgenomen in 1 kolom, dan moet bij cyclus een getal worden ingevoerd om het model goed door te laten rekenen.

2.10 Module ramingen: Inkomsten

Het tabblad "Inkomsten" is op dezelfde manier vormgegeven als het tabblad "Bedrijfsvoering", zoals beschreven in paragraaf 3.9 hierboven.

In dit tabblad moeten alle inkomsten worden opgevoerd, elke regel voor een unieke kostenpost of voor kostenposten waarbij voor verschillende varianten andere kostenverdelingen tussen partners gelden. Inkomsten betreffen geen besparingen, maar daadwerkelijke inkomsten in het model.

De enige afwijking ten opzichte van de opbouw en werking ten opzichte van tabblad "bedrijfsvoering" is volgende:

- Kolom C: in plaats van aan te geven welke index de kosten volgen (inkomsten volgen per definitie index algemeen), is hier de mogelijkheid tot het aangeven van een relatie tot een bepaalde hoofd investering post. Het wel/niet correct opgeven van deze verwijzing kent geen rekenkundig effect, de verwijzing is puur opgenomen ter controle en voor beter overzicht in opgenomen inkomsten.

2.11 Module ramingen: Eenmalige I-K

Dit tabblad is opgenomen voor het kunnen opvoeren van 'eenmalige' kosten en inkomsten. In tegenstelling tot de tabbladen zoals beschreven in de paragrafen 3.8 t/m 3.10, waar kosten en inkomsten worden opgevoerd die gedurende de gehele evaluatieperiode

in een bepaalde cyclus voorkomen, biedt dit tabblad ruimte voor kosten gedurende een vooraf gedefinieerd start- en eindjaar, niet zijnde investeringskosten.

In dit tabblad moeten alle inkomsten/ kosten worden opgevoerd, elke regel voor een unieke kosten-/ inkomstenpost of voor kosten-/ inkomstenposten waarbij voor verschillende varianten andere kostenverdelingen tussen partners gelden.

In aanvulling op de beschrijvingen in de vorige paragrafen, hieronder de specifieke regels voor dit betreffend tabblad.

- Per kostenpost moeten op regelniveau (kostenregel) de volgende spelregels worden gevolgd:
- In kolom C kies je voor inkomsten of kosten. Dit is nodig om de getallen op de juiste manier mee te nemen in de berekeningen. Als het een kostenregel betreft vul je in "kosten", als het een inkomstenregel betreft vul je in "inkomsten".
- In kolom F kies je vervolgens het aantal waar het om gaat en in kolom H de prijs per aantal/eenheid.
- Kolom I geeft totaal aan kosten/ inkomsten weer voor de betreffende periode waarop deze kosten/ inkomsten betrekking hebben.
- In de kolommen J en K kies je start en eindjaar van de te maken kosten en de te krijgen inkomsten.

Voorbeeld: Stel totaal aan kosten vanuit kolom I komt uit op €1.000.000, startjaar gekozen op 2021 en eindjaar op 2030 (ofwel 10 jaar), dan komt jaarlijks een kostenpost ter hoogte van €100.000 ten laste van de bepaalde partner c.q. variant.

- Vervolgens geef je aan voor wiens rekening ze zijn in de kolommen M t/m V (zoals je ook gewend bent in de andere tabbladen)
- In de kolommen Y t/m AC geef je aan op welk scenario het van toepassing is (zoals je ook gewend bent in de andere tabbladen)
- Alle bovenstaande gegevens **moet** je invullen om de berekeningen juist te doen.
- Je vult alle bedragen **positief** in. Door in kolom C te kiezen voor kosten of inkomsten wordt het op de juiste wijze doorberekend.
- In het tabblad van de betreffende partner zie je vervolgens de eenmalige kosten of eenmalige inkomsten als aparte post terugkomen.
- In de dashboards zijn de eenmalige kosten opgeteld bij de OPEX kosten en de eenmalige inkomsten staan apart benoemd bij de inkomsten.

2.12 Module uitvoer: Totaaloverzicht

Tabblad "totaaloverzicht" biedt een uitgebreid financieel overzicht per variant voor de gehele gekozen evaluatieperiode (maximaal 70 jaar) voor het cluster van alle partners tezamen.

- De varianten staan onder elkaar opgenomen
- Variant 1: regel 6 t/m 103
- Variant 2: regel 106 t/m 203
- Variant 3: regel 206 t/m 303
- Variant 4: regel 306 t/m 403
- Variant 5: regel 406 t/m 503
- **NB:** Onder de uitvoer module zijn overzichten weergegeven. Deze module is expliciet niet bedoeld voor het invoeren van gegevens of voor mutatie van cellen.
- De opbouw per variant is als volgt:
 - * Investeringskosten: per hoofdinvestering is opgenomen:
 - (1) De totale benodigde investering per jaar
 - (2) De benodigde financiering per betreffend jaar (Hoogte lening (einde van het jaar))
 - (3) De te verrichten aflossing per jaar (dit is afhankelijk van de keuze lineair/annuitair en duur afschrijvingstermijn) en
 - (4) Rentebetalingen op deze lening (rente).

De gemaakte keuzes voor herinvestering ("ja" danwel "nee") en gekozen afschrijvingstermijn in jaren per zijn weergegeven per hoofdinvestering in kolom D en E.

- Kosten: onderverdeling naar CAPEX en OPEX kosten. De CAPEX kosten zijn opgebouwd uit rente en aflossing, de OPEX kosten uit onderhoudslasten, bedrijfsvoeringkosten (uitgesplitst naar type indexatie) en eenmalige kosten.
- Inkomsten: totaal aan opgenomen inkomsten en eenmalige inkomsten
- Kasstroom: aangezien alle kosten nominaal zijn opgenomen, worden de kosten- en inkomstenstijgingen apart weergegeven, uitgesplitst per gekozen index (algemeen, elektriciteit en gas).

Vervolgens wordt de totale kasstroom van de lopende kosten weergegeven (ofwel kasstroom van OPEX kosten). Daarna wordt ook de totale kasstroom (inclusief CAPEX lasten) weergegeven.
- Rente en saldooverloop:
 - (1) Het is mogelijk om rentekosten op te nemen over de OPEX kosten. Indien gekozen voor rente toerekening over OPEX kosten (vanuit tabblad invoergegevens), vindt een renteberekening plaats over een eventueel jaarlijks tekort vanuit de lopende exploitatie (uitgaven minus inkomsten). Er vindt slechts een rentebetaling plaats over negatieve kasstromen.

- (2) Restschuld (indien van toepassing): Indien deze optie op 'ja' staat (op tabblad invoergegevens) wordt het totaal aan openstaande, niet (volledig) afgeloste investeringen bij elkaar opgeteld bij de eindwaarde. Indien "ja" wordt gekozen, is het uitgangspunt dat de restant waarde van alle investeringen op einde van de evaluatieperiode netto contant worden gemaakt in het financieel overzicht. Met andere woorden, de restwaarde van de investeringen op einde evaluatieperiode wordt financieel opgenomen in het overzicht. In het geval "nee" wordt gekozen, is het uitgangspunt dat de eventueel aanwezig restwaarde van de investering op einde van de evaluatieperiode geen financieel effect heeft op TCO-model. De restwaarde wordt niet contant gemaakt.
- (3) Saldo eindwaarde: saldo eindwaarde wordt berekend door totale kasstroom (inclusief CAPEX lasten) + rentebetaling lopende kosten (OPEX) + restschuld (indien van toepassing).
- (4) Saldo Eindwaarde (cumulatief): cumulatieve ontwikkeling van de eindwaarde per variant.
- (5) Netto contante waarde (NCW): de netto contante waarde wordt berekend door het per jaar contant maken van de eindwaarden tegen de geldende disconteringvoet. De som aan contante waarden, vormt de netto contante waarde.

2.13 Module uitvoer: Partner 1 t/m partner 10

De tabbladen met partner 1 t/m partner 10 zijn identiek opgebouwd aan totaaloverzicht zoals beschreven in vorige paragraaf 3.12. Per partner per variant wordt hierdoor inzicht geboden vanuit een uitgebreid financieel overzicht voor de gekozen evaluatieperiode.

3. Kaders, aannames en uitgangspunten van het TCO-model

In hoofdstuk 3 zijn de opgenomen modules van het TCO-model uitgebreid beschreven. In dit hoofdstuk worden specifieke elementen en generieke karakteristieken van het model beschreven, aspecten die niet uitzonderlijk van toepassing zijn op een enkel tabblad, maar uniform valide zijn op het model.

Dit hoofdstuk is onderverdeeld in drie sub-secties, namelijk "algemeenheden", "rekenkundig" en "aanpassingen in het model". De sectie "algemeenheden" beschrijft generieke karakteristieken van het TCO-rekenmodel, de sectie "rekenkundig" beschrijft enkele specifieke rekenkundige effecten opgenomen in het rekenmodel en de sectie "aanpassingen in het model", geeft aan hoe het model moet worden gebruikt, buiten de mogelijkheden vanuit de niet beveiligde cellen en wanneer bijvoorbeeld extra regels noodzakelijk zijn.

3.1 Algemeenheden

De opbouw van het TCO-model is zorgvuldig gekozen. Het is daarom expliciet niet toegestaan de opbouw en/of indeling van het model te wijzigen. Na het wijzigen hiervan, kan geen goede werking van het model worden gegarandeerd. Eveneens is het niet toegestaan kolommen te verwijderen of toe te voegen. Het is aan te bevelen om gekozen namen boven reeksen aan te houden zoals ze zijn gekozen. Eventuele wenselijke aanpassingen aan opbouw van het model, buiten de mogelijkheden van tabblad "invoergegevens" om, moeten worden doorgevoerd door de beheerder van het model.

3.1.1 Beveiliging en beheer van het TCO-model

- Alle tabbladen in het TCO-model zijn beschermd door middel van het opnemen van wachtwoord op alle tabbladen (wachtwoord: W18). Het wachtwoord zorgt ervoor dat invoer slechts mogelijk is op daarvoor bestemde cellen.

Vanuit de beveiliging is gekozen dat gebruikers de mogelijkheid hebben om geblokkeerde en niet geblokkeerde cellen te selecteren, niet geblokkeerde cellen te muteren en rijen toe te voegen op de tabbladen 'investeringskosten', 'onderhoud', 'bedrijfsvoering' en 'inkomsten'.

- Enkele opgenomen kolommen in de tabbladen van de module ramingen hebben opgenomen drop down menu's. Deze drop down menu's zijn niet verder beschermd, echter aanpassing van een drop down menu vergt zorgvuldigheid (verderop beschreven in paragraaf 4.3). Het is onwenselijk dat gebruikers invoer van

drop down menu's zelf aanpassen. Alle systeemwijzigingen in het model moeten worden verricht door een aan te wijzen beheerder.

- Beheer van het model zou bij voorkeur geschieden door het aanwijzen van één verantwoordelijke. Deze eindverantwoordelijke is als enige op de hoogte van wachtwoord voor beveiliging van tabbladen en voert, op verzoek van gebruikers, gewenste aanpassingen door die niet standaard zijn door te voeren zonder beveiligingen op te heffen.

3.1.1 Controles in model

- Om een voortdurende goede werking van het model te waarborgen, zijn enkele relevante controles opgenomen in het rekenmodel. De samenvatting van de correcties is weergegeven op het tabblad "controle" op het eind van het TCO-model. Indien alle uitkomsten op "goed" staan, is er de borging dat de uitkomst vanuit de opgevoerde checks correct wordt weergegeven.

Indien tenminste een van de uitkomsten op 'fout' staan, dan is een of meerdere regels niet correct ingevuld. Vanuit kolom "D" van tabblad "controle" valt af te leiden vanuit welk tabblad de fout wordt veroorzaakt.

Op de diverse afzonderlijke tabbladen zijn diverse controlecellen opgenomen. Controleer, voordat resultaten en/of uitkomsten worden gepresenteerd, altijd of controlecellen waarden "goed" en of "TRUE" bevatten". Indien controlecellen "fout" en/of "FALSE" bevatten, moeten eerst correcties worden doorgevoerd.

- Uiteraard is het onmogelijk om alle mogelijke controles op te nemen, gezond verstand en zelfevaluatie van de uitkomsten is te allen tijde raadzaam.

3.1.2 Gehanteerde kleurenschema's

- In het model hebben cellen kleuren gekregen, variërend van lichtblauw, donkerblauw, geen arcering, groen en rood. De gekozen kleur is afhankelijk van de inhoud van de cel en de module, zie hieronder de toelichting:
- Module invoer:
- Op het tabblad invoergegevens kunnen alle lichtblauw gearceerde cellen worden ingevuld (invoer met impact op rekenkundige output). De donkerblauw gearceerde cellen zijn resultaten en/of totalen en moeten niet worden gewijzigd
- Op het tabblad eenheidsprijzen geven de niet gearceerde cellen ruimte voor tekstuele invoer. De blauw gearceerde cellen (kolommen E t/m I) geeft ruimte voor invoer van rekenkundige eenheden per variant
- Module Dashboard:

- Lichtblauw gearceerde cellen geven rekenkundige uitvoer weer, donkerblauw gearceerde cellen totaalstellingen van lichtblauw gearceerde cellen.
- Het is mogelijk om variant en/of partner te wijzigen vanuit de lichtblauw gearceerde cellen in kolom D (regel 6 en 90 op tabblad DB – kernfinanciën) en cel D1 in de tabbladen DB – per partner en DB – per variant. Daarbuiten mogen gebruikers geen aanpassingen in deze tabbladen doorvoeren, zonder dat de goede werking van het model kan worden gegarandeerd.
- Module Ramingen:
- Tabblad investeringskosten: lichtblauw gearceerde cellen bieden ruimte voor rekenkundige " in het TCO-model. Donkerblauw gearceerde cellen geven controlecellen weer (groen als controle "goed" is", rood als controle "fout" is. Vanaf kolom AF is de rekenkundige uitvoer weergegeven, dit is afhankelijk van de invoer. Vanaf kolom AF is het daarom niet toegestaan aanpassingen door te voeren, aangezien dit rekencellen zijn.
- Tabbladen onderhoud, bedrijfsvoering, inkomsten en eenmalige I-K: lichtblauw gearceerde cellen zijn invoercellen, niet gearceerde cellen geven tussentijdse uitkomsten. Vanaf kolom AF is de rekenkundige uitvoer weergegeven, dit is afhankelijk van de invoer. Vanaf kolom AF is het daarom niet toegestaan aanpassingen door te voeren, aangezien dit rekencellen zijn.

- Module Uitvoer:
- In de lichtblauwe arcering zijn belangrijke totaaltellingen van CAPEX en OPEX lasten per jaar weergegeven. De donkerblauwe arceringen in kolom E geeft inzicht in de belangrijkste financiële uitvoer gegevens, namelijk de NCW en de Eindwaarde.

3.1.3 Evaluatieperiode

- Vanuit het tabblad invoergegevens is een evaluatieperiode te kiezen voor berekening van de opgenomen varianten. De evaluatieperiode kan maximaal op 70 jaar worden gesteld. Indien langere evaluatieperiodes wenselijk zijn, moet contact worden gezocht met de beheerder. Dit vergt een structurele en modelmatige aanpassing.

3.1.4 Formule- en celnamen

- Vanuit de FAST-modelling standaard is beschreven dat formulesnamen in cellen zoveel als mogelijk moeten worden vermeden. Indien mogelijk kan het beste een directe link worden gemaakt naar de cel waarna moet worden verwezen. Op die manier is direct inzicht in verwijsbaarheid van cellen, zonder dat eerst hiervoor moet worden gekeken welke formule achter een bepaalde formulenaam is opgenomen
- Onder meer in het tabblad "eenheidsprijzen" is onder kolom 'K' de betrouwbaarheid van de ramingen aangeduid met diverse termen: 'goed', 'hoog', 'redelijk', 'matig', 'slecht'. Zorg voor eenduidigheid en beperkingen van aanduidingen. Dit is een algemene regel voor alle gebruikte terminologieën.

3.1.5 Opgenomen nummering bij tabbladen module ramingen

- De tabbladen "investeringskosten", "onderhoud", "bedrijfsvoering", "inkomsten" en "eenmalige I-K" hebben in kolom B de mogelijkheid tot het opvoeren van nummering.
- Onder "investeringskosten" en "onderhoud" heeft deze nummering een verwijzing naar hoofd investeringspost en vervolgens telkens een opvolgend volgnummer. Voor de overige tabbladen is telkens de mogelijkheid tot het opnemen van opvolgende nummering, ter duiding van een bepaalde kostenpost
- De opgenomen nummering kent geen rekenkundig effect, is puur opgenomen voor vergelijkbaarheid.

3.1.6 Verplichte invoer op regelniveau

- Bij het opvoeren van een nieuwe (gedeeltelijke) regel in de tabbladen "onderhoud", "bedrijfsvoering" en "inkomsten", is het noodzakelijk een waarde op te nemen bij cyclus (van 1 t/m einde evaluatieperiode). Dit geldt ook indien geen getalswaarden zijn opgenomen in deze regel, of indien slechts een enkele cel is ingevuld.
- Bij eventuele tussenliggende lege regels moeten waarden bij cyclus ingevuld blijven c.q. worden (default op 1).

3.1.7 Investeringscategorieën

- Vanuit het tabblad "invoergegevens" is ruimte geboden voor 15 hoofdposten investeringscategorieën. Indien het noodzakelijk is om meer hoofdposten op te nemen, dient contact te worden gezocht met de beheerder van het TCO-model, aangezien koppelingen zijn gemaakt met meerdere rekenbladen en output tabbladen.

3.2 Rekenkundig

Hieronder zijn enkele belangrijke rekenkundige uitgangspunten van het model beschreven.

3.2.1 BTW en VPB

- Alle kostenposten in het model dienen exclusief btw worden opgevoerd.
- Per partner is het mogelijk om aan te geven of deze btw-plichtig is. Indien voor de optie "nee" wordt gekozen – ofwel niet btw-plichtig, dan wordt over de opgevoerde kosten een opslag van 21% (btw-tarief) gerekend. Btw-tarief kan worden gekozen vanuit cel F21 op het tabblad invoergegevens.
- Doordat per partner afzonderlijk kan worden gekozen of deze partner btw-plichtig is ja danwel nee, is vergelijk tussen partners eerlijker.
- Overige belastingen kunnen niet in het model worden opgevoerd. De aanname is dat partners zelfstandig andere belastingregimes kennen en aan de hand van de gepresenteerde overzichten inzicht krijgen in keuzes die zij hierin kunnen maken

3.2.2 Financiering van kosten in het model

- Er is de mogelijkheid tot het opvoeren van twee verschillende rentetarieven, namelijk rekenrente en de rekenrente OPEX.
- De rekenrente: de rekenrente is het rentepercentage van toepassing op de investeringskosten. Het gehanteerde rentepercentage is de basis voor de te betalen rente en aflossing over de investeringskosten.
- Rekenrente OPEX: rekenrente OPEX is gehanteerde rente over de eventuele negatieve kasstroom die ontstaat op enig moment gedurende de evaluatieperiode. Er

worden slechts rentekosten berekend over negatieve kasstromen, er is geen rentevergoeding voor eventuele positieve stand van kasstroom. De fictie is dat er geen jaarlijkse verevening plaats vindt, er wordt gekeken naar het saldo van de kasstroom gedurende de evaluatieperiode.

3.3 Aanpassingen in het model

3.3.1 Regels invoegen

- In de tabbladen "investeringskosten", "onderhoud", "bedrijfsvoering", "inkomsten" en "Eenmalige I-K" kan het voorkomen dat de gebruikers van het model meer regels wensen, dan standaard opgenomen.

Een extra regel kan worden ingevoegd, zolang deze nieuwe regel wordt ingevoegd in de bestaande reeks. Regels invoegen na de laatst opgenomen regel in de reeks, leidt ertoe dat deze nieuwe regels niet meerekenen in het TCO-model. Dit levert dus fouten in het model op en moet worden voorkomen.

- Bij het invoegen (tussenvoegen) van nieuwe regels moeten alle formules van een van de bovenliggende of onderliggende regels in de betreffende reeks worden gekopieerd. Het invoegen kan op volgende manieren gebeuren:
- Klik met rechtermuisknop op 'heading' (zie hieronder figuur 9) van betreffende regel die je wilt kopiëren en selecteer de optie kopiëren, ga vervolgens naar de gewenste regel waar je deze regel wilt invoegen – ergens binnen de bestaande reeks – klik hier met rechtermuisknop op de 'heading' van deze regel en selecteer 'invoegen gekopieerde cel'.

7	2	Gas		
8	3	Gas		
9	4			
10	5			
11	6			
12	7			
13	7			
14	8			
15	9	heading		
16	10			
17	11			

Figuur 9: voorbeeld 'headings' in excel (zie 7 t/m 17 links in excel)

Rechter muisklik op heading en vervolgens selecteren van de optie 'insert' ergens op een willekeurige regel binnen de bestaande reeks voor aanmaken van een nieuwe regel.

Daarna selecteer je een 'heading' (rechtermuisknop) van een nog niet gevulde regel maar reeds bestaande regel –met opgenomen formules en selecteer je de optie kopiëren.

Vervolgens klik je weer met rechtermuisknop op de heading van de nieuw aangemaakte regel en selecteer je de optie 'plakken speciaal' en subcategorie 'formules' in deze nieuw aangemaakte regel. Hierna kun je deze regel gebruiken.

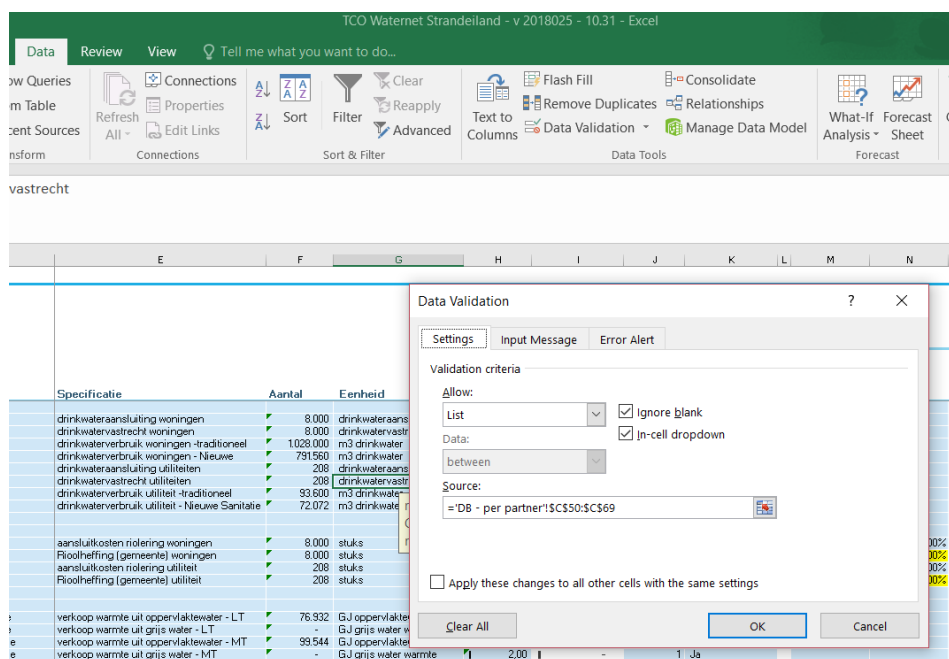
3.3.2 Mutaties namen varianten, namen tabbladen en overige aanpassingen

- Namen van varianten, stakeholders, hoofdposten en hoofdstromen worden aangepast op het tabblad "invoergegevens".
- Mutatie van namen tabbladen, kunnen worden doorgevoerd door het wijzigen van de namen per tabblad

De module "uitvoer" geeft een uitgebreid (financieel) overzicht vanuit de invoergegevens. Gebruikers zijn niet bevoegd om opmaak en/of structuur van tabbladen binnen module "uitvoer" te wijzigen. Gepresenteerde gegevens binnen de module "dashboard" zijn deels gelinkt naar deze "uitvoer" module. Handmatige aanpassing van de opmaak en/of structuur van de module "uitvoer" zorgt dat kwaliteit, compleetheid en correctheid van model niet kan worden gegarandeerd.

3.3.3 Drop down menu's / datavalidatie

- In het model zijn enkele dropdown menu's opgenomen (keuzemenu's op celniveau). Hieronder een weergave van enkele van de meest relevante drop down menu's:
 - Bij tabblad 'invoergegevens' bij bijbehorende emissiefactoren, cel F78 t/m F97.
 - Op het tabblad 'bedrijfsvoering' kolom G
 - Op het tabblad 'inkomsten' in kolom G
 - Op het tabblad 'eenmalige K-I' in kolom G
 - Voor het achterhalen van de bron (invoermogelijkheden) van de dropdown lijst, onderneem de volgende acties:
- Klik op tab 'data', vervolgens vanuit keuzemenu 'datavalidatie' op keuze 'datavalidatie'. Vervolgens krijg je weergavemenu zoals hieronder weergegeven in figuur 10. Er zijn twee mogelijkheden, namelijk:
 - (1) Er is een verwijzing naar een cel reeks elders in het TCO-model
 - (2) Er is een handmatige opvoer van invoermogelijkheden opgenomen



Figuur 10: voorbeeld weergave datavalidatie keuzemenu, verwijzing naar cel reeks

- Controleer voor de gebruikte bronnen bij drop down menu's, de verwijzing van de cellen. Indien een cel een afwijkende verwijzing maakt, corrigeer dan of de verwijzing naar dezelfde bron is als van de cellen met de juiste bronverwijzing.
- Bij het kopiëren van een regel, controleer dan of de drop down lijst goed is doorgevoerd en zorg dat je bij invoegen van nieuwe regels alleen regels toevoegt met dezelfde opmaak en formats.
- De voorgeprogrammeerde lijst vanuit datavalidatie is naar wens uit te breiden vanuit het keuzemenu 'datavalidatie' in Excel.