

# Handleiding TRES

Behorende bij versie 2.04

**TRES**  
Het transitie exploitatiemodel  
versie 2.04

**Invoer**

**Algemene invoer**  
Vul hier algemene gegevens in over welk plangebied het gaat, welke partijen btw kunnen verrekenen, wat de indices zijn, etc.

**Hulpblad**  
Gebruik dit werkblad om naar eigen berekeningen en aantallen te kunnen verwijzen op de partijbladen

**Uitvoer**

**Totale uitvoer**  
Bekijk de financiële uitkomst voor de businesscase

**Energie**  
Wat zijn in de businesscase nou daadwerkelijk de energiestromen? Wat is de vraag van de eindgebruikers en hoe wordt de energievraag beantwoord?

**Partijbladen**

Eigenaren/bewoners vastgoed

Eigenar/bewoners koopwoningen	Netbeheerder elektriciteit	Producent elektriciteit
Eigenaren huurwoningen corporaties	Netbeheerder aardgas	Producent aardgas
Bewoners huurwoningen corporaties	Netbeheerder duurzaam gas	Producent duurzaam gas
Eigenaren huurwoningen commercieel	Netbeheerder warmte	Producent warmte
Bewoners huurwoningen commercieel	Energieleverancier elektriciteit	Gemeente (Openbare ruimte)
Eigenaren/gebruikers overig vastgoed	Energieleverancier aardgas	Provincie
Gemeente (gemeenschappelijk vastgoed)	Energieleverancier duurzaam gas	Waterschap
	Energieleverancier warmte	ESCO

Overige partijen

Voor per belanghoudende partij specifieke informatie in. Wat is hun huidige situatie? Welke maatregelen nemen ze in de transitie? Hoe financieren ze dit?

TRES is een financieel exploitatiemodel ten behoeve van de energietransitie, ontwikkeld in nauwe samenwerking met de gemeenten Apeldoorn, Deventer, Zutphen en Zwolle



## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING.....</b>	<b>3</b>
1.1	Doel .....	3
<b>2</b>	<b>HET MODEL .....</b>	<b>4</b>
2.1	Openen model.....	4
2.2	Opbouw model.....	4
<b>3</b>	<b>INVOER .....</b>	<b>6</b>
3.1	Algemene invoer .....	6
3.1.1	Algemene gegevens .....	6
3.1.2	Belang houdende partijen.....	7
3.1.3	Belastingen .....	8
3.1.4	Index.....	8
3.1.5	Financieringsconstructies.....	8
3.1.6	Overige gegevens .....	9
3.2	Hulpblad .....	10
<b>4</b>	<b>UITVOERBLADEN .....</b>	<b>11</b>
4.1	Totale Uitvoer.....	11
4.2	Energie.....	13
<b>5</b>	<b>PARTIJBLADEN - ALGEMEEN .....</b>	<b>16</b>
5.1	Resultaten .....	16
5.2	Financieringsconstructie .....	17
<b>6</b>	<b>EINDGEBRUIKERS.....</b>	<b>18</b>
6.1	Overeenkomsten en verschillen.....	18
6.2	Resultaten .....	18
6.3	Overzicht energienota .....	18
6.4	Invoer algemeen.....	19
6.5	Invoer huidige situatie.....	19
6.6	Invoer toekomstige maatregelen .....	20
6.6.1	Warmtevraag reducerende maatregelen.....	20
6.6.2	Warmte systemen .....	21
6.6.3	Zonnepanelen.....	22
6.6.4	Grootschalige renovatiekosten .....	22
6.7	Fasering .....	22
<b>7</b>	<b>OVERIGE PARTIJEN .....</b>	<b>24</b>
7.1	Netbeheerders .....	24
7.1.1	Energietransport .....	24
7.1.2	Invoer investeringen en operationele kosten .....	24
7.1.3	Fasering .....	25
7.2	Producenten en leveranciers .....	25
7.2.1	Energie.....	26
7.2.2	Invoer en operationele kosten .....	27
7.3	Overige belanghebbenden .....	27
7.3.1	Opbrengsten.....	27



7.3.2	Invoer investeringen en operationele kosten .....	27
7.3.3	Fasering .....	27

**COLOFON 29**



## **1 INLEIDING**

Deze handleiding hoort bij het Transitie Exploitatie model, kortweg TREX. Specifieker is deze handleiding geschreven voor versie 2.04.

TREX is een model wat ontwikkeld is (in oorsprong in opdracht van RVO) in nauwe samenwerking met en gebruik makend van de input van de gemeenten die bij TRANSFORM betrokken zijn: Apeldoorn, Deventer, Zutphen en Zwolle.

Deze handleiding geeft een toelichting op het gebruik van het model en de in te vullen velden. Het geeft geen voorzet voor de toe te passen waarden.

### **1.1 Doel**

De opgave die de energietransitie schept is groot en voor de verschillende partijen geven ze evenveel verschillende financiële uitkomsten. De gangbare praktijk zoekt naar individuele businesscases en financiering van aparte maatregelen. TREX gaat voor een integrale aanpak waar businesscases elkaar bestuiven en financiering wordt gezocht over de delen heen en gecombineerd waar mogelijk.

Om de transitie naar een duurzame wijk op gang te brengen is het belangrijk dat partijen inzicht hebben in de investeringen die zij moeten doen en de dekkingen die daar tegenover staan. Met TREX kunnen gemeenten hun eigen businesscases opstellen voor grootschalige transitie. Daarin worden de cashflows voor de volgende partijen berekend: gemeente, corporaties, netbeheerder, particuliere woningeigenaren en waterschap.

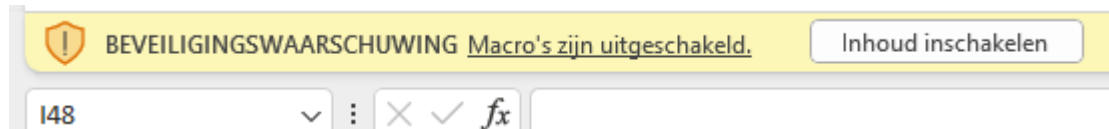
Verschillende scenario's kunnen met elkaar vergeleken worden door gebruik van meerdere bestanden. Dit vraagt van de gebruiker een nauwgezette consistentie van invullen en toepassen van wijzigingen. Wees jezelf daarvan bewust.



## 2 HET MODEL

### 2.1 Openen model

Het rekenmodel maakt binnen Excel gebruik van macro's (voorgeprogrammeerde handelingen). Bij het openen van het model is het belangrijk de macro's te activeren. Onderstaand screenshot laat zien bij welke melding dit kan. Worden de macro's niet geactiveerd, dan gaat er functionaliteit van het model verloren. Om dan alsnog de macro's te activeren dient het bestand opnieuw opgestart te worden.



*Macro's dienen ingeschakeld te worden*

### 2.2 Opbouw model

Het Excelbestand is opgebouwd uit verschillende tabbladen. Als het model geopend wordt en de macro's zijn geactiveerd dan wordt het tabblad 'Start' geopend. Op dit tabblad wordt duidelijk dat het model in 3 hoofsoorten tabbladen is uitgevoerd: uitvoer-, invoer- en partijbladen. Binnen de partijbladen is nog een opdeling te maken: de eigenaren vastgoed/bewoners en de overige (commerciële) partijen.

Via de knoppen op dit tabblad kan naar de verschillende invoer-, uitvoer- of partijbladen genavigeerd worden. Om navigatie binnen het bestand te vergemakkelijken heeft elk tabblad in het model bovenaan een knop met de tekst 'Keer terug naar startscherm'. Zo keer je dus altijd naar het startscherm terug waarvan uit weer naar een ander tabblad genavigeerd kan worden.



TREX is een financieel exploitatiemodel ten behoeve van de energietransitie, ontwikkeld in nauwe samenwerking met de gemeenten Apeldoorn, Deventer, Zutphen en Zwolle



*Donkergroene knoppen leiden naar algemene invoer, licht groene knoppen naar algemene uitvoer, paarse knoppen leiden naar partijbladen. De licht paarse knoppen navigeren naar eindgebruikers, de donkerpaarse naar de overige partijen.*

De handleiding zal verder het model behandelen op de volgorde zoals de verschillende tabbladen op het statscherm zijn weergegeven. Achtereenvolgend komen dus aan de orde:

- Algemene invoer
- Algemene uitvoer
- Specifieke in- en uitvoer partijbladen



### 3 INVOER

In dit hoofdstuk worden de volgende tabbladen behandeld:

- Algemene invoer
- Hulpblad

Deze tabbladen gelden binnen het model als de tabbladen waarin partij overstijgende informatie kan worden ingevoerd.

#### **BELANGRIJK:**

#### **WITTE CELLEN = INVOER**

Door het hele model geldt dat de witte cellen invoercellen zijn. Soms kan het zijn dat witte invoercellen oranje gekleurd zijn. Dit is een waarschuwing dat bijvoorbeeld invoer mist of bijvoorbeeld er juist meer dan 100% is ingevuld. Mocht dit bewust gedaan zijn dan kan de oranje waarschuwing genegeerd worden, het staat de verder werking van het model niet in de weg.

#### **Alle invoer is exclusief BTW**

Bedragen die in het model moeten worden opgegeven zijn exclusief BTW. Let hier speciaal op als het om bedragen gaan die betrekking hebben op met name eindgebruikers die normaliter bedragen inclusief BTW betalen. Het wel/niet verrekenen van BTW vindt plaats door het model.

<b>TOEKOMSTIGE SITUATIE</b>			2022	2023	2024	2025	2026
<b>Fasering maatregelen energietransitie [aantallen]</b>							
woningen	ggb	bestaand			100	100	
woningen	app	bestaand			50	50	
<b>Fasering zonnepanelen [%]</b>							
zonnepanelen							

*Faseringsregels zijn wit en vragen dus om invoer. In bovenstaande afbeelding wordt er bij de fasering van zonnepanelen bovendien gewaarschuwd dat invoer mist.*

#### **3.1 Algemene invoer**

Op dit tabblad wordt de basis gelegd voor de rest van het model. Hier wordt aangegeven om welk project het gaat, wat het startjaar is, wat de basisprijzen voor de eenheden zijn en met welke percentages voor kostenstijging gerekend moet worden.

##### *3.1.1 Algemene gegevens*

Binnen deze sectie van het tabblad Algemene Invoer is het mogelijk aan het model de naam van de gemeente, het projectgebied en een scenario mee te geven. Daarnaast kan hier het startjaar ingevuld worden. Het startjaar is het eerste jaar waarin investeringen gefaseerd kunnen worden. Met een vaste looptijd binnen het model van 30 jaar bepaalt het startjaar daarmee tegelijkertijd het eindjaar. Daarnaast is er een directe link tussen het startjaar en het prijspeil jaar. Het model gaat ervan uit dat het prijspeil van de in het model opgegeven prijzen

medio startjaar is. Kiest u als startjaar 2023, dan houdt dat in dat de ingevoerde prijs voor bijvoorbeeld levering elektriciteit voor prijspeildatum 1-7-2023 moet gelden.

Algemene gegevens	
Gemeente:	<Naam gemeente>
Plangebied	<Naam plangebied>
Scenario	<Naam scenario>
startjaar:	2023
prijspeil	medio startjaar

*Het startjaar is het eerst mogelijke jaar waar maatregelen in uitgevoerd kunnen worden.  
Tevens bepaald het startjaar het prijspeil jaar waar contante waarden naar worden teruggerekend.  
De looptijd in dit model is voor alle belanghoudende partijen vastgezet op 30 jaar.*

### 3.1.2 Belang houdende partijen

Hier worden alle in het model opgenomen partijen zichtbaar. Al deze partijen hebben binnen het model een eigen tabblad voor invoer, behalve de partij 'Partijen buiten scope TRANSFORM': deze partij vertegenwoordigt alle partijen die wel (financieel) betrokken zijn binnen de transitie maar onderling zo divers zijn dat ze moeilijk onder één noemer te vatten zijn. Concreter moet gedacht worden aan de aannemer die de werkzaamheden voor warmte reducerende maatregelen uitvoert, de bank die investeringen financiert en de overheid die de BTW binnenkrijgt.

Van deze partijen kan aangegeven worden of zij de BTW kunnen verrekenen door in de kolom 'btw verrekenbaar' via een drop down menu WEL of NIET te kiezen. Op het moment dat er voor een partij gekozen wordt dat deze de BTW niet kan verrekenen (bijvoorbeeld voor de Eigenaar/bewoners koopwoningen) dan zal in de businesscase van deze partij ook de BTW als component meegenomen worden. Mocht de wens er zijn om voor alle partijen alleen met uitkomsten exclusief BTW te rekenen, dan is dat mogelijk door hier alle partijen op WEL te zetten.

Belanghoudende partijen	btw verrekenbaar
Eigenaar/bewoners koopwoningen	NIET
Eigenaren huurwoningen corporaties	NIET
Bewoners huurwoningen	NIET
Eigenaren huurwoningen commercieel	WEL
Bewoners huurwoningen commercieel	NIET

**Let op: alle invoer is exclusief BTW. Het wel/niet verrekenen van BTW vindt plaats door het model.**

Naast de invoer voor BTW staat een overzicht waarin per partij wordt weergegeven welke financieringsconstructies met bijbehorende rentepercentages op de individuele partijbladen ingevoerd is. Een aantal termen verdienen wat extra aandacht:

- Positieve rente eigen vermogen  
Dit is de rente die een partij ontvangt als de partij het vermogen op een spaarrekening zou zetten. Deze rente ontstaat alleen bij een positief saldo in de kasstromen.
- Negatieve rente eigen vermogen  
Dit rentepercentage wordt gebruikt als een partij in de kasstroom negatief staat en kan dus vergeleken worden met rente die men betaalt bij het rood staan. Hier ontstaan definitie verschillen: rente bij rood staan is in wezen natuurlijk rente op vreemd vermogen. Het model hanteert de term rente op vreemd vermogen voor de rente welke betaald wordt binnen financieringsconstructies. Hiermee ontstaat de mogelijkheid om het incidenteel roodstaan op een ander percentage te kunnen zetten.

Het verschil tussen het incidenteel rood staan en de financieringsconstructie zit hem in het volgende. Het model maakt onderscheid tussen eenmalige kosten en jaarlijks terugkerende kosten. In het eerste geval kan gedacht worden aan een investering als een warmtepomp, in het tweede geval kan gedacht worden aan het betalen van de energierekening. Voor het eerste geval, de eenmalige kosten, kan een financieringsconstructie aangegaan worden: voor de aanschaf van een warmtepomp kan een lening voor bepaalde tijd tegen een bepaald rentepercentage aangegaan worden. Terugkerende kosten zoals een energierekening of een abonnement

Gebruikershandleiding TREX 2\_04.docx – 17-2-2023



kunnen niet gefinancierd worden. Samen met de opbrengsten leveren de eenmalige en terugkerende kosten de kasstroom op die gezien kan worden als de rekening courant waarbij als deze negatief staat er rente over betaald wordt

Op alle partijbladen bevat de kasstroom die wordt verdisconteerd alleen de rentebetalingen op financieringsconstructies. De rente op eigen vermogen (ook wel als rentabiliteitseis gebruikt) is hier bewust buiten gelaten. Het is goed om dit expliciet bij het project te vermelden.

De overige termen in het overzicht komen verderop aan de orde bij het kopje 'Financieringsconstructies'

### 3.1.3 Belastingen

Hier kunnen de actueel geldende percentages voor BTW en vennootschapsbelasting worden ingevuld.

Belastingen	
BTW	21,0%
Vennootschapsbelasting	25,8%

### 3.1.4 Index

Elke uitgave of opbrengst in de tijd kan binnen het model een kosten-/opbrengstenindex meekrijgen. Op deze plek kunnen naast de vaststaande 'Geen'-index nog 19 indices naar persoonlijke voorkeur ingesteld worden. De gebruiker doet dit door percentages op te geven voor de eerstkomende 5 jaren en een percentage voor de jaren daarna tot aan het eindjaar.

Als er een naam van een index veranderd wordt dan zal de oude naam, indien verderop in het model gekozen, oranje gekleurd worden als waarschuwing dat er opnieuw een keuze voor een index gedaan moet worden (zolang wordt er geen index over de post gerekend).

Index	2023	2024	2025	2026	2027	2028+
GEEN	-	-	-	-	-	-
stijging 1%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
stijging 2%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
stijging 2%-2,5%	2,0%	2,0%	2,0%	2,5%	2,5%	2,5%
stijging 3%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
stijging 4%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
...						
...						
...						

De aangegeven index voor 2023 moet gezien worden als de indexatie over de getallen die in 2023 zijn ingevuld/bekend zijn om de waarde naar 2024 te krijgen..

### 3.1.5 Financieringsconstructies

De financieringsconstructies die door de verschillende partijen gebruikt kunnen worden zijn hier verder te definiëren. Gekozen kan worden of het om een lineaire of annuïtaire lening gaat, de looptijd van de financieringsconstructies het bijbehorende rentepercentage. Naast de financieringsconstructies die in naam vaststaan zijn er door de gebruiker nog een aantal financieringsconstructies naar wens op te zetten.

### Financieringsconstructies

Naam constructie	Type	looptijd (jr)	rente(%)
Bank, annuïtair, korte looptijd	annuïtair	5	2,75%
Bank, annuïtair, middellange looptijd	annuïtair	10	3,25%
Bank, annuïtair, lange looptijd	annuïtair	20	3,75%
Bank, lineair, middellange looptijd	lineair	10	3,00%
Bank, lineair, lange looptijd	lineair	20	3,50%
EIB	lineair	15	2,25%
EEuQ-IV	lineair	15	2,25%

### 3.1.6 Overige gegevens

Allereerst kunnen hier de calorische waarden van aardgas en duurzaam gas ingevoerd worden om de energiesoorten onderling om te rekenen. Verbrandingswaarden van verschillende bronnen kunnen gevonden worden op <https://nl.wikipedia.org/wiki/Verbrandingswarmte>.

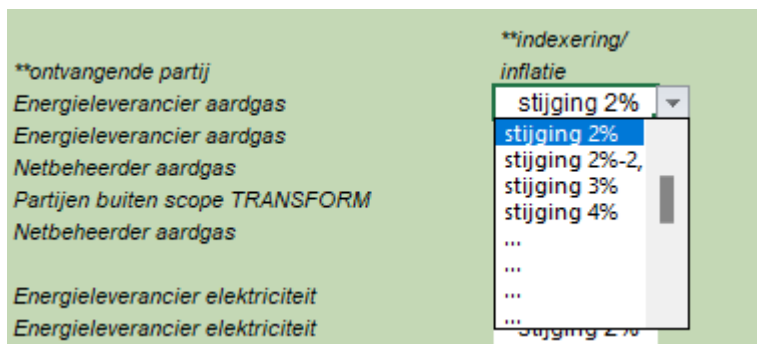
### Overige gegevens

Aardgas		
Calorische waarde aardgas	[GJ/m <sup>3</sup> ]	0,03517
Calorische waarde aardgas	[kWh/m <sup>3</sup> ]	9,77
Verhouding 1GJ =	[kWh]	277,78
Duurzaam gas		
Calorische waarde duurzaam gas	[GJ/m <sup>3</sup> ]	0,03517
Calorische waarde duurzaam gas	[kWh/m <sup>3</sup> ]	9,77
Verhouding 1GJ =	[kWh]	277,78

Vervolgens kunnen per energiesoort de basisprijzen voor de eindgebruikers (eigenaren en bewoners vastgoed) opgegeven worden. Vanuit het oogpunt van de eindgebruikers staan de ontvangende partijen vast: een eindgebruiker zal zijn elektriciteit altijd krijgen van de leverancier elektriciteit en kan deze niet ineens afnemen via de leverancier warmte. Voor producenten, leveranciers, netbeheerders en overige partijen is hier meer vrijheid in. Daar wordt later op in gegaan.

Let op: de vermindering van de energiebelasting (teruggave van het rijk) dient ingevuld te worden als een negatief getal.

Door het gebruik van een drop down kan per prijs aangegeven worden welke indexering daar in de tijd over gaat. Dit zijn dezelfde indices die eerder onder het kopje 'Index' zijn ingevoerd. Ook voor de indexering van deze prijzen geldt dat deze hier vanuit het oogpunt van de eindgebruikers worden ingesteld. Voor de andere partijen kan de index afwijken en op de individuele partijbladen ingevoerd worden.



Met een drop down kan gekozen worden voor één van de eerder gedefinieerde indices.

Op het moment van opleveren van TREX, versie 2.04 geldt er een salderingsregeling voor stroom opgewekt uit zonnepanelen. Dit houdt ruwweg in dat aan het eind van een jaar de gebruikte hoeveelheden kWh verminderd

mogen worden met de door de zonnepanelen opgewekte hoeveelheid kWh. Het voordeel is dat met het salderen niet alleen de kale energieprijis maar ook de energiebelasting wegvalt. Het is te verwachten dat deze regeling op een keer ten einde loopt. Naar verwachting zal deze regeling trapsgewijs afgebouwd worden. Vanwege de onzekerheid over de houdbaarheidsdatum van deze regeling is ervoor gekozen deze trapsgewijze complexiteit vereenvoudigd in te bouwen. Het is mogelijk aan te geven in welk jaar begonnen wordt met het afbouwen van de regeling en wat de duur van de afbouw is. Vervolgens werkt het model met een rekenjaartal halverwege deze duur waarbij voor tot en met dat jaar rekening gehouden wordt met de salderingsregeling en na dat jaartal zonder salderingsregeling.

Salderingsregeling		
start afbouw salderingsregeling	[jaartal]	2025
duur afbouw salderingsregeling	[jaar]	10
rekenjaar laatste jaar salderingsmethode:	[jaartal]	2029

In het model wordt vanwege de complexiteit niet met een getrapte afbouw gerekend: met de huidige invoer is 2029 het laatste jaar waarin nog onder de huidige regeling gesaldeerd wordt.

Hierboven een voorbeeld. Als start afbouw van de regeling wordt het jaar 2025 ingevuld, met een duur van afbouw van 10 jaar. Trapsgewijs zou de regeling van 2025 t/m 2034 van 100% naar 0% aflopen. Het model rekent met deze invoer echter nog de eerste 5 jaar (2025 t/m 2029) met de volledige salderingsregeling en vanaf 2030 en verder volledig zonder salderingsregeling.

Als laatste kan opgegeven worden, wederom vanuit het oogpunt van de eindgebruikers, welke verliezen er optreden bij het opslaan of terug leveren van stroom opgewekt uit zonnepanelen. Bij het invullen van 0% wordt de nul door cel opmaak omgezet naar een streepje. Deze opmaak van het getal 0 wordt door het hele model gebruikt.

Overige energieverliezen worden bij desbetreffende producenten of leveranciers ingevuld.

### 3.2 Hulpblad

Dit tabblad kan gebruikt worden als kladblaadje of voor gedetailleerde berekeningen om op andere tabbladen naar te kunnen verwijzen. Op dit blad worden verder geen berekeningen vanuit het model gedaan.



## 4 UITVOERBLADEN

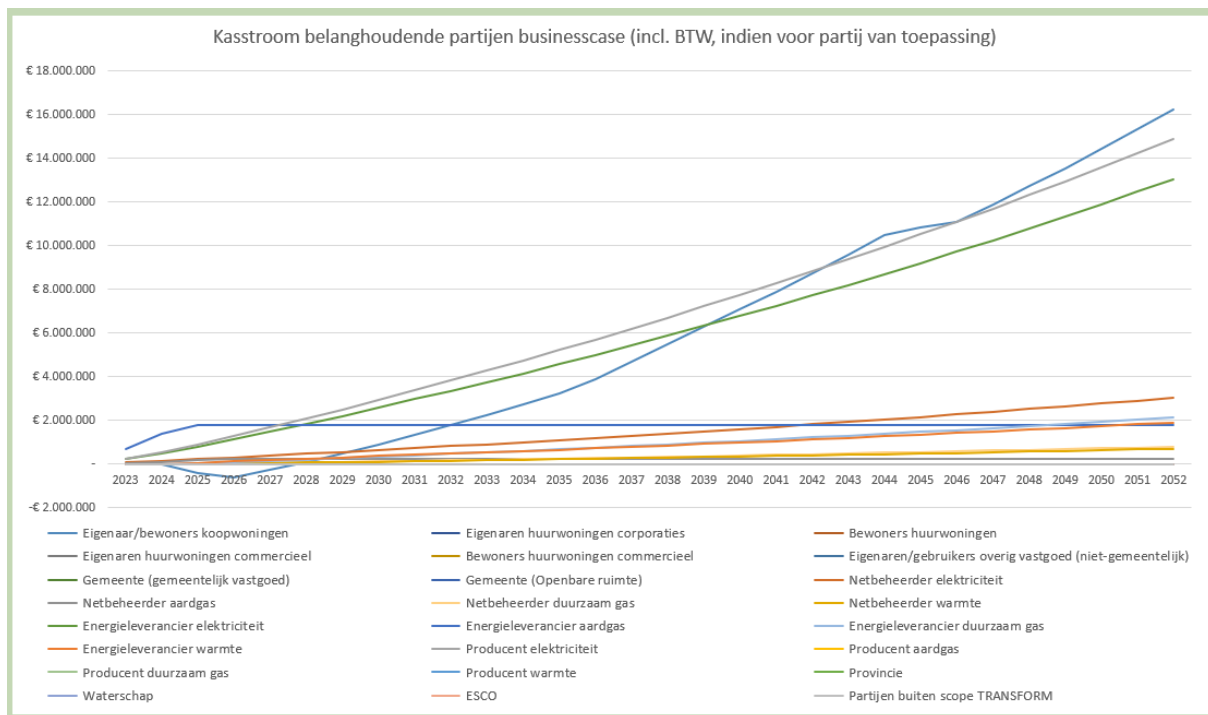
Er zijn in het model 2 ‘algemene’ uitvoer bladen. Op deze bladen wordt uitvoer van verschillende partijen verzameld. Specifieke uitvoer per partij is op het tabblad van desbetreffende partij te vinden. De uitvoerbladen zijn:

- Totale Uitvoer
- Energie

### 4.1 Totale Uitvoer

Op dit tabblad is de gewenste businesscase samen te stellen. In 2 grafieken en een tabel laat dit tabblad de resultaten van alle invoer zien. Daarbij is het mogelijk door partijen aan of uit te vinken deze partijen te laten delen in de businesscase of juist uit te sluiten. Dit heeft geen effect op de businesscases, maar alleen effect op weergave in de grafieken en KPI's “kasstroom” en “resultaat” van dit uitvoerblad. De partijen worden, indien van toepassing, dus wel in het model verder meegerekend.

In de bovenste grafiek worden de individuele kasstromen met elkaar vergeleken. Dit verschaft direct inzicht welke bijdrage partijen aan de totale businesscase leveren. Houd er rekening mee dat voor partijen die de BTW niet kunnen verrekenen (zie hiervoor Algemene Invoer) de kasstromen inclusief BTW worden gegeven. Dit zoals in het tabblad algemeen is aangegeven (zie paragraaf 3.1.2)



Rechts daarvan staat in een tabel per partij het resultaat van de kasstroom, de restschuld, het totaalresultaat op einddatum en het contant gemaakte resultaat op prijspeil startjaar. Links voor de partijnamen is met een vinkje aan te geven of de geldstroom van de betreffende partij meegenomen moet worden in de totale businesscase of niet.

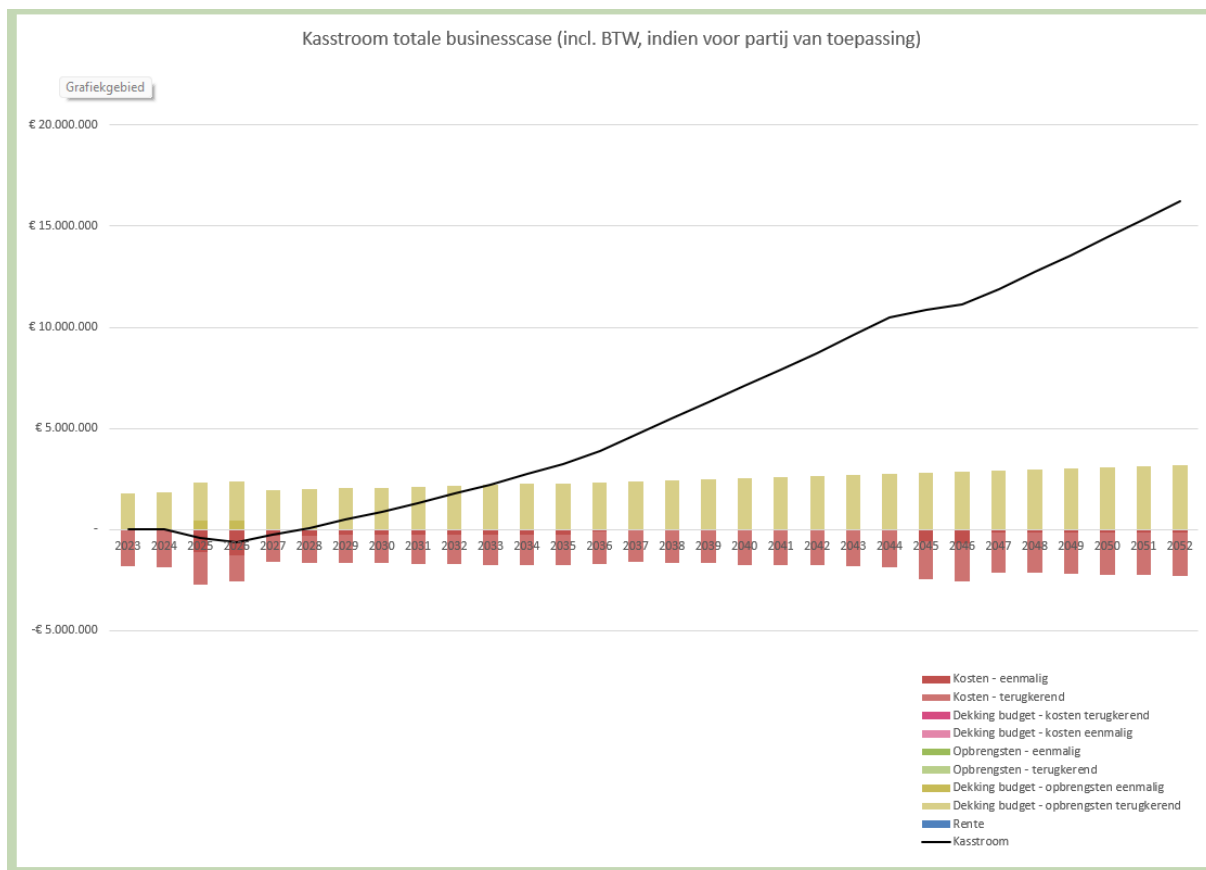
Selecteer partijen voor weergave in grafiek

LET OP: het uitvinken van partijen heeft geen invloed op de resultaten van de kasstromen.

Zodra partijen financiële interacties hebben blijven zij in de businesscase meedoen, ongeacht ze in de grafiek aan of uit gevinkt worden.

		Op einddatum (medio 2052)				
		Kasstroom	Restschuld	Resultaat	NCW	
<b>Eigenaren vastgoed en bewoners</b>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Eigenaar/bewoners koopwoningen	(incl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Eigenaren huurwoningen corporaties	(incl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Bewoners huurwoningen	(incl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Eigenaren huurwoningen commercieel	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Bewoners huurwoningen commercieel	(incl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Eigenaren/gebruikers overig vastgoed (niet-gemeentelijk)	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Gemeente (gemeentelijk vastgoed)	(excl. BTW)	-	-	-	
<b>Overige (commerciële) partijen</b>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Gemeente (Openbare ruimte)	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Netbeheerder elektriciteit	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Netbeheerder aardgas	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Netbeheerder duurzaam gas	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Netbeheerder warmte	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Energieleverancier elektriciteit	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Energieleverancier aardgas	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Energieleverancier duurzaam gas	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Energieleverancier warmte	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Producent elektriciteit	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Producent aardgas	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Producent duurzaam gas	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Producent warmte	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Provincie	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Waterschap	(excl. BTW)	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	ESCO	(excl. BTW)	-	-	-	
<input type="checkbox"/>	Partijen buiten scope TRANSFORM	(excl. BTW)	-	-	-	
<b>TOTALE BUSINESSCASE</b>			<b>Kasstroom</b>	<b>Restschuld</b>	<b>Resultaat</b>	<b>ncw</b>
			-	-	-	-

De onderste grafiek laat de kasstroom van de totale businesscase zien met per jaarschijf de kosten, opbrengsten en rente.

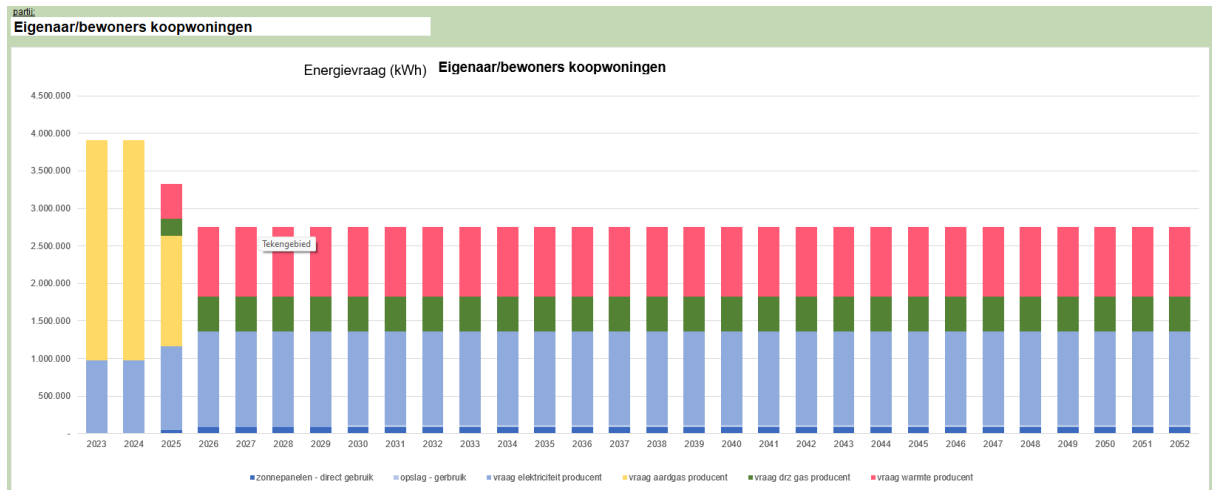


## 4.2 Energie

Dit tabblad geeft inzicht in hoe de energiestromen vóór, gedurende en ná de genomen maatregelen lopen.

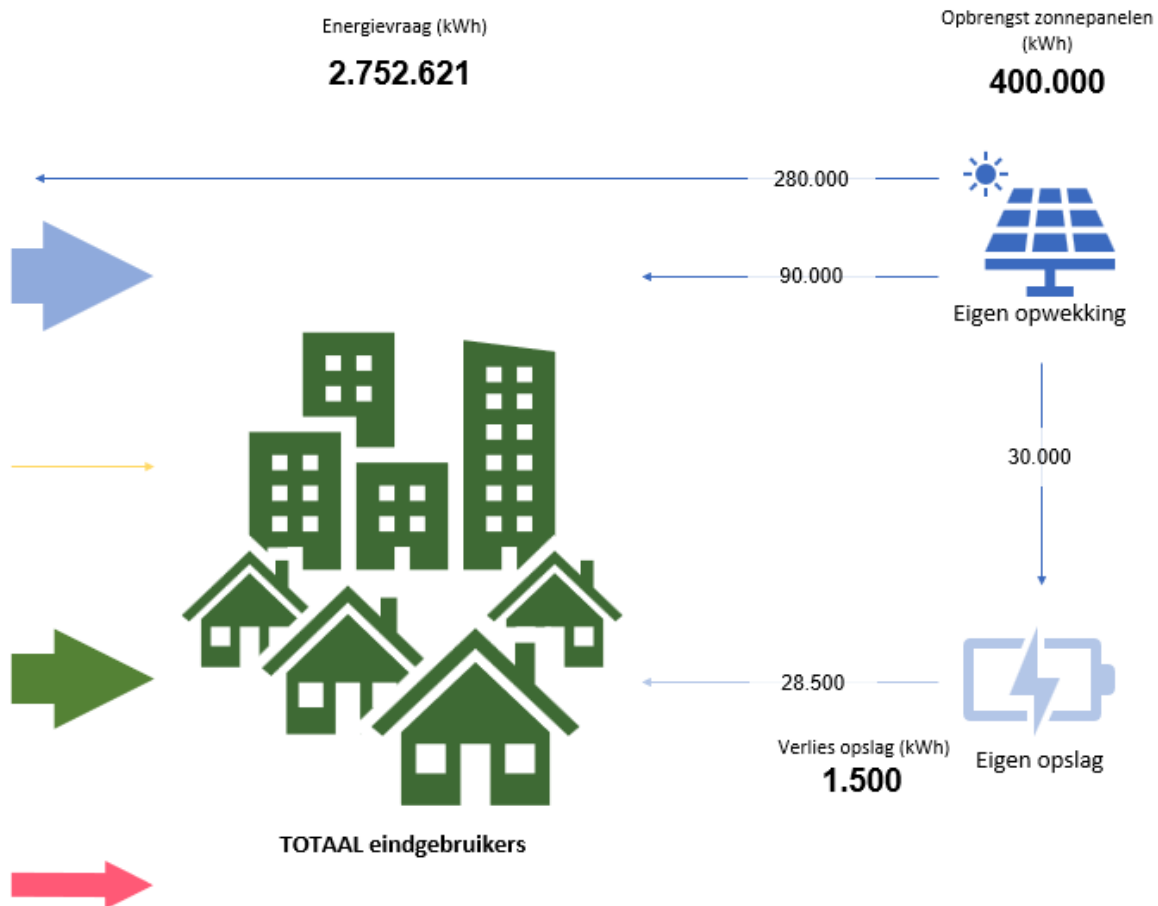
In de bovenste grafiek is per eindgebruiker (of voor het totaal van eindgebruikers) te zien hoe de energievraag zich ontwikkelt. Door het nemen van warmte reducerende maatregelen en/of het overstappen naar een ander warmtesysteem, nemen de hoeveelheden van verschillende energiesoorten vanaf de huidige situatie af- of toe. Om alles vergelijkbaar te houden is de energie van aardgas, duurzaam gas en warmte omgerekend naar kWh.

Naast de energievraag aan de producenten van elektriciteit, aardgas, duurzaam gas en warmte is ook het directe gebruik van stroom uit zonnepanelen en het gebruik van stroom uit zonnepanelen na opslag in batterij in de grafiek terug te vinden.



Uit bovenstaand voorbeeld van de grafiek valt bijvoorbeeld af te lezen dat de totale energievraag afneemt en dat de vraag naar aardgas in de loop van de tijd wordt vervangen door vraag aan het warmtenet en duurzaam gas.

In de infogram 'Energiestromen per jaar TOTAAL (alle eindgebruikers)' is het mogelijk om per jaar inzichtelijk te krijgen wat in dat jaar de energievraag van de eindgebruikers is en hoe de energiestromen tussen de eindgebruikers en producenten lopen. Ook is inzichtelijk hoe de energiestromen tussen de producenten lopen: een producent warmte kan bijvoorbeeld stroom inkopen bij de producent van elektriciteit.



Uit bovenstaande uitsnede van infogram valt de opbrengst van de zonnepanelen in een bepaald jaar af te lezen naast het aandeel wat direct verbruikt wordt, wat wordt terug geleverd en wat via eigen opslag loopt.

Om niet in een oneindige lus terecht te komen is de onderlinge inkoop en levering tussen producenten wel enigszins beperkt: de producent warmte kan wel bij de producent elektriciteit inkoop, maar niet andersom. De uitleg hierover staat onder de tweede grafiek onder het kopje Algemeen principe Energiestroom.

Per producent gelden de volgende mogelijkheden:

**Producent elektra**

Kan inkopen bij:

- Producent aardgas
- Overig/eigen productie

Kan zelf leveren aan:

- Leverancier elektra
- Producent duurzaam gas
- Producent warmte

**Producent aardgas**

Kan inkopen bij:

- Overig/eigen productie

Kan zelf leveren aan:

- Leverancier aardgas
- Producent elektra
- Producent warmte

**Producent duurzaam gas**

Kan inkopen bij:

- Producent elektra
- Overig/eigen productie

Kan zelf leveren aan:

- Leverancier duurzaam gas
- Producent warmte



**Producent warmte**

Kan inkopen bij:

- Producent elektra
- Producent aardgas
- Producent duurzaam gas
- Overig/eigen productie

Kan zelf leveren aan:

- Leverancier warmte





## 5 PARTIJBLADEN - ALGEMEEN

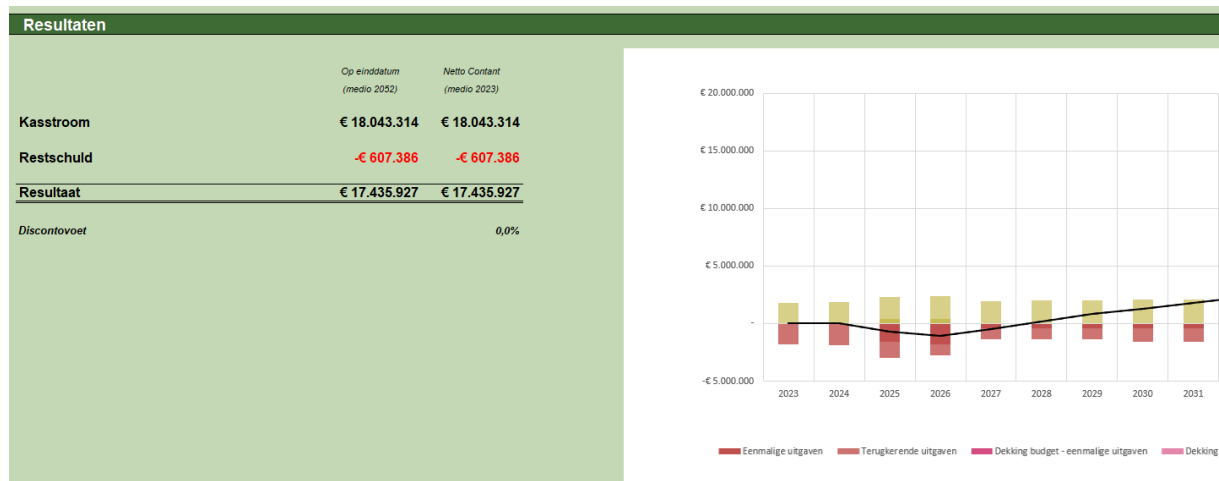
De partijbladen hebben in basis een generieke opzet. Alleen zullen de in- en -uitvoer van bijvoorbeeld eigenaars en bewoners koopwoningen erg verschillen van die van een energieleverancier aardgas.

De belangrijkste uitvoer en resultaten zijn telkens bovenaan het tabblad van de partij te vinden.

### 5.1 Resultaten

Bij alle partijbladen staat direct bovenaan het financiële resultaat voor de betreffende partij. Eerst in een samenvatting waarbij het resultaat van de kasstroom en de restschuld wordt weergegeven op einddatum en netto contant gemaakt naar de prijspeildatum.

Direct daarnaast staat de kasstroom grafiek gedurende de transitie (afhankelijk van of de partij BTW kan verrekenen inclusief of exclusief BTW, zie Algemene invoer > Belang houdende partijen). Hierin wordt per component (Eenmalige uitgaven, Terugkerende uitgaven, Dekking budget - eenmalige uitgaven, Dekking budget - terugkerende uitgaven, Opbrengsten eenmalig, Opbrengsten terugkerend, Dekking budget - opbrengsten eenmalig, Dekking budget - opbrengsten terugkerend, Rente (op fin. constructies/VV)) weergegeven hoe het saldo op jaarbasis is opgebouwd.



Daaronder staan in een tabel de uitgaven en inkomsten in bedragen per jaar, onderverdeeld in componenten. Grote verschil met de grafiek is dat hier de bedragen allemaal excl. BTW zijn en dat de BTW (indien van toepassing op de partij) er op het laatst als losse component bij komt.

Eenmalige uitgaven
Terugkerende uitgaven
Dekking budget - eenmalige uitgaven
Dekking budget - terugkerende uitgaven
Opbrengsten eenmalig
Opbrengsten terugkerend
Dekking budget - opbrengsten eenmalig
Dekking budget - opbrengsten terugkerend
Rente (op fin. constructies/VV)
<b>Saldo excl. BTW</b>
BTW
<b>Saldo incl. BTW</b>
Rente (op eigen vermogen)
<b>Saldo incl rente, incl BTW</b>
<b>Kasstroom</b>

*BTW volgt na het saldo.*

Onder deze tabel staat nog een knop 'Geef details weer' of 'Verberg details'. Als details worden weergegeven wordt per kosten- of opbrengstencomponent in details een overzicht gemaakt van alle kosten of opbrengsten.

**LET OP: als invoer wijzigt, wijzigt de gedetailleerde uitvoer niet automatisch mee. Druk hiervoor eerst op 'Verberg details' om vervolgens weer op 'Geef details weer' te drukken.**

## 5.2 Financieringsconstructie

Ook kan op elk partijblad een partij zijn eigen financieringsconstructie kiezen. Bij de eindgebruikers gebeurt dit onder 'Invoer algemeen' en bij de overige partijen onder 'Financieringsconstructie'. De invoer verschilt niet: via een drop down kan een voor gedefinieerde lening gekozen worden. Door voor een financieringsconstructie te kiezen kunnen de eenmalige kosten zoals investeringen beleend worden. Onder 'aandeel(%)' kan aangegeven worden welk deel van de eenmalige kosten via een financieringsconstructie lopen.

Het aandeel investeringen wat niet onder een financieringsconstructie valt, komt bij Eigen vermogen terecht. Hiervoor is een positieve én een negatieve rente in te stellen.

De positieve rente is de rente die een partij ontvangt als de partij het vermogen op een spaarrekening zou zetten. De negatieve rente, is zoals ook onder 'Belang houdende partijen' (3.1.2) al eerder uitgelegd is, het rentepercentage wat wordt gebruikt als een partij in de kasstroom negatief staat en kan dus vergeleken worden met rente die men betaalt bij het rood staan. Hier ontstaan definitie verschillen: rente bij rood staan is in wezen natuurlijk rente op vreemd vermogen. Het model hanteert de term rente op vreemd vermogen voor de rente welke betaald wordt binnen financieringsconstructies. Het verschil hier tussen werd eveneens uitgelegd onder 'Belang houdende partijen' (3.1.2).

Het rentepercentage wat ingevuld kan worden bij Disconteringsvoet is het percentage waarmee de bedragen teruggerekend worden naar een contante waarde.

<b>Financieringsconstructie</b>	rente(%)	aandeel(%)
Bank, lineair, middellange looptijd	3,00%	50%
<b>Eigen vermogen</b>	rente(%)	aandeel(%)
Positieve rente	0,25%	50%
Negatieve rente	4,50%	
Disconteringsvoet		

*Bovenstaande afbeelding laat een voorbeeld zien waarbij geldt dat de helft van alle (her)investeringen van deze partij onder een financieringsconstructie vallen. De overige 50% wordt uit eigen vermogen betaald. Voor de kasstroom van deze partij geldt dat als zij positief is hier een rentepercentage van 0,25% over ontvangen wordt terwijl als zij negatief is er 4,5% over wordt betaald. Er is door deze partij geen discontovoet toegepast.*

Houd bij het toekennen van een financieringsconstructie rekening met de levensduur van de investeringen. Het is vreemd om voor investeringen met een levensduur van 10-20 jaar een financieringsconstructie aan te gaan met een looptijd van bijvoorbeeld 30 jaar. De verantwoordelijkheid van het toepassen van een reële financieringsconstructie ligt bij de gebruiker.

### Tip toepassen subsidies:

Er zijn geen aparte invoervelden voor subsidies. Deze kunnen bij de warmteafnemers van de investeringen afgetrokken worden en bij de overige partijen bij de CAPEX of OPEX ingevoerd worden, waarbij dan wel een negatief getal ingevuld moet worden. Verstandig om in Excel hiervan een notitie bij de betreffende cel te maken.

## 6 EINDGEBRUIKERS

Onder de term eindgebruikers vallen binnen dit model de bewoners en eigenaren van vastgoed. Er zijn 7 partijen in het model die als eindgebruikers aan te merken zijn:

- Eigenaren/bewoners koopwoningen
- Eigenaren huurwoningen corporaties
- Bewoners huurwoningen corporaties
- Eigenaren huurwoningen commercieel
- Bewoners huurwoningen commercieel
- Eigenaren/gebruikers overig vastgoed
- Gemeente (gemeentelijk vastgoed)

Deze 7 partijen verschillen op een belangrijk punt met de overige partijen. Er wordt bij de eindgebruikers ingevuld wat er aan energie wordt betaald en wat voor investeringen ervoor nodig zijn. Maar het inkomen van de eindgebruiker blijft logischerwijs buiten beschouwing. De ingevoerde businesscase van een eindgebruiker is daardoor in principe altijd negatief: we belichten slechts een deel van de financiële huishouding van de eindgebruiker.

Omdat een continu negatieve businesscase geen goede weergave van de werkelijkheid is, is daarom bij de eindgebruikers rekening gehouden met dekking vanuit de huidige situatie. Dit wordt verderop in de handleiding toegelicht (zie 6.5).

### 6.1 Overeenkomsten en verschillen.

Deze 7 partijen zijn onderling natuurlijk inhoudelijk heel verschillend maar binnen het model vertoont hun manier van invoeren veel overeenkomsten. Zo staan de invoervelden en de keuzes globaal gesproken bij al deze bladen op dezelfde plek. Maar aangezien eigenaren de investeringen betalen en de gebruikers de energierekening, hebben niet alle partijen dezelfde mogelijkheid om invoer te doen.

Verder worden bij de eerste 5 partijen gekeken naar grondgebonden (ggb) woningen en appartementen (app). De invoer gebeurt daarom steeds in 2 kolommen. Bij de laatste 2 partijen wordt gekeken naar utiliteitsbouw waarbij invoer in woningequivalent noodzakelijk is.

Bij invoer van kosten kan ook elke keer een ontvangende partij gekozen worden en een index (zoals gedefinieerd op tabblad Algemene invoer) waarmee de kosten of opbrengsten in de loop van de tijd zullen stijgen.

In het vervolg in dit hoofdstuk wordt ingegaan op het tabblad van de 'eigenaren/bewoners van koopwoningen'

### 6.2 Resultaten

Het tabblad van de eindgebruikers, hier specifiek de eigenaren/bewoners koopwoningen' begint net als alle ander partijbladen bovenaan het tabblad met de financiële resultaten van de invoer. Hier is in het begin van het vorige hoofdstuk al op ingegaan

### 6.3 Overzicht energienota

In dit overzicht wordt de energierekening van de grondgebonden woningen en appartementen in de huidige situatie afgezet tegen een eindsituatie waarbij een keuze of voor een warmtesysteem (of combinatie van warmtesystemen) is gemaakt. Bij deze eindsituatie wordt gekeken naar de gevraagde energie in het eindjaar van het model. Om de kosten vergelijkbaar te houden met de kosten in de huidige situatie worden de eenheidsprijzen uit het prijspeil jaar aangehouden.



## Overzicht energienota

De bedragen in de energienota's zijn inclusief BTW (indien op partij van toepassing).  
De hoeveelheden voor de warmtesystemen 1 t/m 4 zijn uit het eindjaar (2052).  
Om de prijzen vergelijkbaar te houden met de energienota uit de huidige situatie wordt wel met prijzen op prijspeil (medio 2023) gerekend.

Grondgebonden woningen	Huidige situatie		warmte systeem 1: aansluiten op warmtenet (incl. eventueel naverwarmen)	
	Aantallen	Kosten	toegepast	50%
<b>elektra</b>				
benodigde elektriciteit	3.500		5.500	
vraag elektra lev/producent	[kWh] 3.500	€ 2.118	4.908	€ 2.969
gebruik uit zonnepanelen	[kWh] -		450	
gebruik uit batterij	[kWh] -		143	
teruglevering elektriciteit	[kWh] -		-900	-€ 109
vastrecht elektriciteit		€ 85		€ 85
netbeheerkosten elektriciteit		€ 303		€ 303
vermindering energiebelasting el.		-€ 908		-€ 908
energiebelasting elektriciteit		€ 847		€ 1.188
<b>totaal elektra</b>	[kWh] 3.500	<b>€ 2.444</b>		<b>€ 3.527</b>

Bovenstaande uitsnede van de energienota vergelijking voor grondgebonden woningen laat zien dat de vraag naar elektriciteit voor warmtesysteem 1 op einddatum een stuk hoger is dan in de huidige situatie. Ook is hier het effect van eigen gebruik en terug levering van stroom uit zonnepanelen te zien.

### 6.4 Invoer algemeen

Naast de eerder besproken financieringsconstructie kan hier voor de energiekostencomponenten met een percentage een afwijking op de algemene eenheidsprijs gegeven worden. Deze algemene prijs wordt vanuit de invoer op Tabblad 'Algemene invoer' gehaald en vind zijn plek in kolom F. Door in kolom G een korting of opslag in percentages in te vullen wordt in kolom H een nieuwe prijs berekend waarmee voor deze partij gerekend wordt.

B	C	D	E	F	G	H
				Woningen	Korting/ opslag	totaal kosten
<u>Levering gas:</u>				excl btw	in %	excl btw
vastrecht aardgas		[€/won/jr]		€ 75,00	-	€ 75,00
levering aardgas		[€/m <sup>3</sup> gas]		€ 0,30	-	€ 0,30
netbeheerkosten aardgas		[€/won/jr]		€ 175,00	-	€ 175,00
energiebelasting aardgas		[€/m <sup>3</sup> gas]		€ 0,50	-	€ 0,50
afkoppelingskosten aardgas		[€/won]		€ 500,00	-10%	€ 450,00

In bovenstaand voorbeeld wordt een korting van 10% gerekend op de algemeen opgegeven afkoppelingskosten van het aardgas. Deze korting geldt alleen voor de partij op dit ene tabblad.

### 6.5 Invoer huidige situatie

Bij de eindgebruikers wordt gevraagd input te geven voor de huidige situatie. Hiermee verschillen de eindgebruikers sterk t.o.v. de overige gebruikers in het model. De huidige situatie geeft de eindgebruikers namelijk budget. Een voorbeeld: een eindgebruiker heeft op dit moment een huishouden waarvoor hij maandelijks een energierekening betaalt. Ook weet hij dat zijn warmtesysteem eens in de 20 jaar vervangen moet worden (bijv. een Cv-ketel). In de hypothetische situatie dat de wereld onveranderd door zou gaan houdt deze eindgebruiker dus gedurende zijn gehele leven rekening met een vervangingsbedrag voor het warmtesysteem eens in de 20 jaar en een energierekening die hij maandelijks betaalt. Deze bedragen vanuit de huidige situatie staan 'in de planning' en daar reserveert hij budget voor.

Dit bedrag wordt in het model ingezet als budget voor de transitie naar de toekomstige situatie. Het model gaat ervan uit dat de gebruiker dit bedrag ook in de toekomst over heeft voor zijn energievraag.

In het model zul je daarom tegenover huidige kosten ook altijd een dekking voor huidige kosten zien staan. Door het nemen van maatregelen nemen de huidige kosten af en worden vervangen door kosten uit de toekomstige situatie. De dekking voor huidige kosten blijft echter tot het eindjaar doorlopen.

Samen met het huidige verbruik moet ook het gemiddelde rendement van de gasketel en het aandeel tapwaterverwarming opgegeven worden. Hieruit volgt een basis energievraag voor een woning.

Naast kosten voor het huidige warmtesysteem kunnen er ook kosten opgenomen worden voor geplande grootschalige renovatie. Deze geplande grootschalige renovatie hoeft alleen gebruikt te worden als er ook bij de toekomstige maatregelen renovatiekosten m.b.t. de transitie in het vooruitzicht liggen. Als door de maatregelen de grootschalige renovatiekosten in de toekomst wijzigen ten opzichte van de huidige situatie dan kan dat hier aangegeven worden.

Invoer huidige situatie			
Huidige situatie			
		koop woningen ggb bestaand	koop woningen app bestaand
kosten huidige warmtesysteem			
investering vervanging*	[€/won]	€ 2.500	€ 1.750
regulier jaarlijks onderhoud	[€/won/jr]	€ 150	€ 100
huidig verbruik			
elektra	[kWh/won]	3.500	2.750
aardgas	[m <sup>3</sup> /won]	1.000	1.000
belasting elektra	[€]	€ 700,00	€ 550,00
belasting aardgas	[€]	€ 500,00	€ 500,00
huidige situatie			
rendement gasketel		85%	85%
verbruik [tth]	[GJ/won/jr]	29,9	29,9
tapwater	[GJ/won/jr]	6,0	6,0
ruimteverwarming	[GJ/won/jr]	23,9	23,9

*Invoer voor de huidige situatie voor de eindgebruikers bepaalt dekking voor eenmalige en terugkerende kosten gedurende de gehele periode beschouwt in het model*

## 6.6 Invoer toekomstige maatregelen

De maatregelen zijn als volgt onderverdeeld:

- Warmtevraag reducerende maatregelen
- Overstap naar warmtesysteem (of combinatie van):
  - o Aansluiten op warmtenet
  - o Full-electric
  - o Hybride systeem
  - o Duurzaam gas
- Toepassing van zonnepanelen
- Grootschalige renovatiekosten

De toekomstige maatregelen borduren voort op de energievraag die bij de invoer van de huidige situatie wordt ingevuld.

### 6.6.1 Warmtevraag reducerende maatregelen

Geef allereerst op voor hoeveel procent van de woningen (grondgeboden of appartementen) dit voor het project geldt. Vervolgens worden de kosten voor investering en onderhoud gegeven. Daarna kan aangegeven worden of er door de maatregelen een reductie is op de warmtevraag ruimteverwarming (bijvoorbeeld door het extra isoleren van de woning) of een reductie op warmtevraag tapwater. Daarnaast kan aangegeven worden of er juist meer stroom verbruikt gaat worden (door bijvoorbeeld over te stappen van koken op gas naar inductie koken).

		koop woningen ggg bestaand	koop woningen app bestaand
<b>warmtevraag-reducerende maatregelen</b>			
van toepassing (% won of weq.)	[%]	100%	100%
investering maatregel	[€/won]	€ 7.500	€ 5.000
onderhoud	[€/won/jr]	€ 0	€ 0
reductie warmtevraag ruimteverwarming	[%]	35%	25%
reductie warmtevraag tapwater	[%]	0%	0%
extra verbruik [kWh] (bijv. inductie, Cooker)	[kWh/won]	0	0
<b>warmtevraag na reducerende maatregelen</b>			
warmtevraag ruimteverw.	GJ/won/jr	15,5	17,9
warmtevraag tapwater	GJ/won/jr	6,0	6,0
warmtevraag (tapwater + ruimteverw.)	GJ/won/jr	21,5	23,9

In bovenstaand voorbeeld wordt een maatregel genomen die een reductie van 35% heeft op de warmtevraag ruimteverwarming bij de grondgebonden woningen en 25% reductie bij de appartementen. In het voorbeeld heeft de maatregel geen invloed op de warmtevraag tapwater en leidt ook niet tot een hoger stroomverbruik.

### 6.6.2 Warmte systemen

Er zijn 4 warmte systemen in het model te onderscheiden.

- Aansluiten op warmtenet
- Full-electric
- Hybride systeem
- Duurzaam gas

Het model gaat ervan uit dat in de energietransitie alle woningen uiteindelijk naar minimaal 1 (toekomstig) warmtesysteem (of combinatie van meerdere warmtesystemen) zullen overgaan. Het kiezen van een systeem doe je door een percentage aan te geven bij 'van toepassing op'. Het betreft hier het percentage van de in de fasering op te geven woningen. Apart is daarbij het vierde systeem, duurzaam gas. Daarbij is het percentage altijd het restant van 100% minus de percentages van vorige systemen en waarborgt zo dat er altijd wordt overgegaan naar een nieuw systeem. Mocht er geen warmtesysteem gekozen worden dan zal er altijd worden overgegaan naar duurzaam gas.

Per systeem kunnen de investeringen en onderhoudskosten worden weergegeven. Ook hier kan weer aangegeven worden wie de ontvangende partij is en met welke index de kosten in de looptijd worden beïnvloed.

Daarnaast moet bij een aantal systemen ook nog technische informatie ingevuld worden. De COP is daarbij het minst bekend en verdient enige uitleg.

#### COP (Coefficient of Performance):

Een verhouding tussen afgegeven warmte t.o.v. verbruik stroom (geleverde warmte in W/ stroomverbruik in W). Hoe hoger de COP, hoe efficiënter de omzetting, hoe beter. De COP is echter van veel factoren afhankelijk. Hoe groter bijvoorbeeld het temperatuurverschil, hoe lager de COP. Vandaar ook dat het model rekent met een verschil in COP voor tapwater verwarming en een COP voor ruimteverwarming. Bij vloerverwarming is de COP-ruimteverwarming hoger en dus efficiënter dan de COP voor tapwaterverwarming. Bij hoge temperatuur verwarming is dat juist andersom. Daarnaast scoort een grondgebonden warmtepomp 0,5-1,0 COP punt meer dan een luchtwarmtepomp, afhankelijk of er hoge of lage temperatuurverwarming wordt gebruikt. De betere warmtepompen halen een COP van 5,2.

(bron: klimaatexpert.com)

eigen warmte-opwerking - full electric		
van toepassing (% won of weq.)	[%]	10%
investering installatie	[€/won]	€ 15.000
levensduur	[jr]	20
herinvestering (% t.o.v. investering)	[%]	80%
onderhoud	[€/won/jr]	€ 200
tapwater		
tapwater - COP warmtepomp	COP	5,00
tapwater - verbruik warmtepomp	[kWh/won]	333
ruimteverwarming		
ruimteverw. - COP warmtepomp	COP	6,00
ruimteverw. - verbruik warmtepomp	[kWh/won]	719

Bovenstaande afbeelding laat zien dat bij het warmtesysteem Full electric gevraagd wordt naar een COP voor ruimteverwarming en een COP voor tapwaterverwarming.

### 6.6.3 Zonnepanelen

Hier kunnen investering, onderhoud, levensduur en opbrengst van de zonnepanelen per woning (of woningequivalent) opgegeven worden. Ook is er een sectie voor het gebruik van een thuisbatterij, gevolgd door de onderverdeling van het gebruik/terug levering uit eigen opbrengst/opslag. De energieproductie vanuit de zonnepanelen komt in de praktijk niet overeen met de op dat moment geldende energievraag van een huishouden. Zo is de energievraag 's avonds een stuk hoger dan overdag wanneer de zon op de panelen schijnt. Een percentage van 30% bij eigen gebruik geeft dus aan dat 30% van elke kWh die opgewekt wordt direct zelf verbruikt wordt. Het kan hierbij voorkomen dat het opgegeven gebruikte percentage uit opbrengst zonnepanelen hoger is dan het daadwerkelijk verbruik berekend uit de huidige of toekomstige situatie. Als dit gebeurt wordt u door het model gewaarschuwd.

gebruik zonnepanelen en opslag			
aandeel eigen gebruik opbrengst zp	[%]	65%	
aandeel gebruik via opslag/batterij	[%]	20%	
zonnepanelen aandeel teruglevering	[%]	15%	100%

verlaag de percentages: het geschatte verbruik overstijgt de daadwerkelijke vraag.  
Het model gaat er vanuit dat de opslag/batterij pas ingeschakeld wordt als er in het  
Met de huidige invoer wordt op zijn vroegst per 2030 gerekend met het gebruik van

In bovenstaand voorbeeld overstijgt het opgegeven percentage eigengebruik uit zonnepanelen de daadwerkelijke vraag en wordt door het model aangegeven dat het percentage aangepast dient te worden.

**LET OP:** Houd er rekening mee dat het model pas gaat rekenen met het daadwerkelijk gebruik van een thuisbatterij zodra de salderingsregeling is afgelopen. Vanaf dat moment is het voordeliger om een batterij te gebruiken aangezien vanaf dat moment alleen de kale energieprijzen nog worden vergoed. Onder de salderingsregeling worden namelijk door het salderen zowel de kale energieprijzen als de energiebelasting vergoed en zal gebruik van een thuisbatterij, rekening houdend met verlies bij opslag, financieel nadelig zijn. Het kan dus zijn dat als investeringen bijvoorbeeld al in 2025 plaatsvinden en het model met de salderingsregeling rekent tot en met 2029 dat de batterij een aantal jaar stil ligt.

Let op: het aandeel eigen gebruik opbrengst ZP gaat pas in nadat de salderingsregeling is afgelopen. Dit is het percentage dat rechtstreeks vanuit de opwek tegen het gebruik kan worden weggestreept. Het overige wordt terug geleverd.

### 6.6.4 Grootschalige renovatiekosten

Hier kunnen grootschalige renovatiekosten die aan de transitie gekoppeld zijn ingevuld worden. Daarbij moet gezegd worden dat het dan ook verstandig is om ook in de huidige situatie te kijken of er renovatiekosten gepland stonden om zo budget te genereren.

## 6.7 Fasering

Na het invullen van de systemen is het tijd om aan te geven wanneer welke kosten in de tijd optreden. Zowel bij de bestaande situatie als de nieuwe situatie wordt er verwacht dat er woningaantallen (of zoals bij de eigenaren/gebruikers overig vastgoed en het gemeentelijk vastgoed: aantallen woning equivalenten) ingevuld worden.

Het model gaat er in principe vanuit dat het totaal woningaantal in de toekomstige situatie niet wijzigt ten opzichte van de huidige situatie. Zodra er een afwijking in totaal is zal de overeenkomende rij in de toekomstige situatie oranje kleuren.

Bij de fasering van zonnepanelen wordt verwacht dat er een percentage wordt ingevuld met een maximum van 100%.

Let op: indien van toepassing wordt de fasering automatisch meegenomen bij de overige stakeholders. Een voorbeeld: bij de fasering van de woning naar aansluiting op een warmtenet wordt door het model automatisch meegenomen bij het moment van inkomsten bij het partijblad warmteleverancier.

<b>HUIDIGE SITUATIE*</b>			<i>* De fasering van de huidige situatie bepaalt w</i>				
<b>bestaand warmtesysteem - Fasering momenten van herinvestering [aantallen]</b>			2023	2024	2025	2026	2027
woningen	ggb	bestaand				150	50
woningen	app	bestaand			50	50	
<b>investering renovatie - Fasering momenten van investering en herinvestering [aantallen]</b>			2023	2024	2025	2026	2027
woningen	ggb	bestaand					
woningen	app	bestaand					
<b>TOEKOMSTIGE SITUATIE</b>							
<b>Fasering maatregelen energietransitie [aantallen]</b>			2023	2024	2025	2026	2027
woningen	ggb	bestaand			100	100	
woningen	app	bestaand				50	
<b>Fasering zonnepanelen [%]</b>			2023	2024	2025	2026	2027
zonnepanelen						50%	

Bovenstaand voorbeeld laat zien dat het totaal aantal grondgebonden woningen in de huidige situatie overeenkomt met de toekomstige situatie. Bij de appartementen wordt in de toekomstige situatie gewaarschuwd dat de totalen niet overeenkomen. Bij de zonnepanelen wordt gewaarschuwd dat niet alle zonnepanelen zijn gefaseerd.





## 7 OVERIGE PARTIJEN

De overige partijen hebben over het algemeen 2 grote verschillen met de eindgebruikers zoals ook eerder in de handleiding vermeld.

1. De overige partijen werken niet met een dekking uit de huidige situatie zoals de eindgebruikers dat doen. Dit komt omdat de overige partijen door de energievraag al opbrengsten in de huidige situatie genereren en hun businesscase daarop kunnen afstellen.
2. De overige partijen kunnen gebruikmaken van afschrijfperiodes voor hun investeringen. Zo kan er bij deze partijen naast een kasstroom ook met een boekhoudkundige winst/verliesbalans gerekend worden. Nieuw hierbij is op de tabbladen van de overige partijen de sectie 'Berekeningen o.b.v. afschrijvingen'. Hier worden de afschrijvingen van de (her)investeringen verzameld en ook de restwaarde bepaald. Dit resulteert in een EBITDA-resultaat en een winst/verlies rekening.

De bladen van de overige partijen vertonen onderling weer veel gelijkenissen. Er is een 3-deling te maken van tabbladen die hetzelfde werken:

- Netbeheerders
- Producenten en leveranciers
- Overige belanghebbenden

Doordat op deze bladen een kasstroombenadering is op basis van baten en lasten is het van belang om bij het gebruik van de betreffende partijen, deze bladen zo realistisch mogelijk in te vullen om te voorkomen dat er kasstromen ontstaan die niet in verhouding zijn met de andere partijen als deze bij elkaar worden opgeteld om inzicht in bv de maatschappelijke effecten te verkrijgen.

### 7.1 Netbeheerders

#### 7.1.1 *Energietransport*

Onder het standaard overzicht van resultaten en details begint de sectie Energietransport. Deze sectie geldt als uitvoer voor de netbeheerders en hier is dus geen invoer benodigd. Hierin wordt weergegeven hoeveel aansluitingen de netbeheerder in de loop van de tijd heeft en welke hoeveelheden van zijn energiesoort er per jaar getransporteerd moet worden, onderverdeeld naar eindgebruikers (via leverancier) of andere producenten.

#### 7.1.2 *Invoer investeringen en operationele kosten*

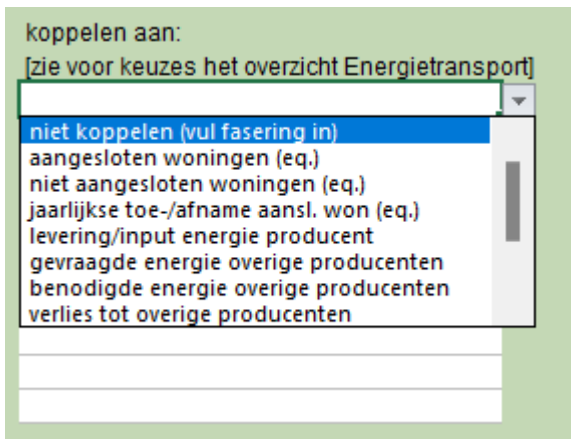
Investeringen worden onder de CAPEX gerekend. Bij de CAPEX moet zowel een omschrijving opgegeven worden als ook de hoogte van de investering, de periode (aantal jaren) waarna er een herinvestering plaatsvindt, de hoogte van de herinvestering t.o.v. de initiële investering en de afschrijfperiode (aantal jaren) van de investering. De afschrijfperiode kan daarbij niet langer zijn dan de periode voor herinvestering.

Uiteraard kan ook hier per post de index en ontvangende partij worden aangegeven.

Voor de operationele kosten wordt de OPEX gebruikt. Hierbij heb je de mogelijkheid om een post te koppelen aan een regel uit het overzicht Energietransport. Dit levert 2 verschillende manieren van invoer op:

1. Niet koppelen (vul fasering in)  
Hierbij wordt verwacht dat er een jaarlijks terugkerend bedrag wordt ingevuld. Vervolgens wordt verderop bij Fasering een percentage tot 100% per jaar verwacht in de jaren dat deze post optreedt.
2. Koppelen aan aansluitingen tot en met verlies tot overige producenten  
Hier wordt dan een bedrag per gekoppelde eenheid verwacht. Wordt er aan het aantal aansluitingen gekoppeld dan moet een bedrag per aansluiting ingevuld worden. Wordt er gekoppeld aan bijv. 'gevraagde energieleverancier' dan wordt een bedrag per eenheid energie (kWh/m<sup>3</sup>/GJ) verwacht. De eenheden vanuit de koppeling worden vervolgens gebruikt. Als er in een bepaald jaar bijvoorbeeld geen aangesloten woningen zijn worden er in dat jaar ook geen kosten gerekend. Omdat er voor een

koppeling is gekozen hoeft de fasering verder niet ingevuld worden. De regel behorende tot deze post bij onderdeel Fasering zal niet meer wit zijn en verwacht daar dus geen invoer meer.



Naast 'niet koppelen (vul fasering in' zijn er meerdere opties om een post aan te koppelen

Naast het opgeven van de omschrijvingen en de bedragen kan zowel bij de CAPEX als bij de OPEX de ontvangende partij opgegeven worden als ook de indexeren van de kosten.

Voor een voorbeeld tussen de 2 verschillende manieren van invoer van de fasering, zie verderop bij 7.1.3 Fasering.

### 7.1.3 Fasering

#### Fasering CAPEX

Hier moet met een percentage tot 100% aangegeven worden wanneer de initiële investering plaatsvindt. De herinvesteringen hoeven hier niet gefaseerd te worden, die worden uiterekend op basis van de gekozen periode voor herinvestering.

#### Fasering OPEX

Als er eerder voor een koppeling van een post aan aansluitingen of energiestromen is gekozen zal de bewuste regel van de post niet meer wit zijn en geen invoer nodig hebben. De regel maakt immers gebruik van de hoeveelheden in de tijd als het gaat om aansluitingen of hoeveelheden energie.

Mocht er geen koppeling gelegd zijn dan moet er aangegeven worden wanneer gestart wordt met de jaarlijkse uitgave van het erboven opgegeven bedrag. Gaat het bedrag bijvoorbeeld vanaf 2027 lopen dan moet er in de in de cellen bij 2027 tot en met het eindjaar 100% gezet worden. Is het een bedrag wat alleen in 2024 tot en met 2026 wordt uitgegeven, dan hoeft er alleen in de cellen van deze 3 jaren 100% ingevuld te worden. Een percentage dat hoger of lager is dan 100% geeft aan dat in dat jaar afgeweken wordt ten opzichte van het bedrag wat bij operationele kosten is opgegeven.

Fasering van start OPEX-elementen [%]	*Vul voor elk jaar in welk percentage van het jaarlijks bedrag wordt uit gegeven (voor het gehele bedrag is dit 100% per jaar)						
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
gekoppeld aan							
een gekoppelde post			100%				
gekoppeld aan							
aan aangesloten woningen (eq.)							
een kostenpost die vanaf 2027 gaat lopen					100%	100%	100%
een tijdelijke kostenpost		100%	100%	100%			

In bovenstaand voorbeeld is de bovenste kostenpost gekoppeld aan het aantal woningen in de tijd. De tweede post is een kostenpost die vanaf 2027 gaat lopen. De derde post is tijdelijk en vindt plaats in 2024 t/m 2026

## 7.2 Producenten en leveranciers

De invoer op de bladen van de producenten en leveranciers van verschillende energiesoorten volgt grotendeels de invoer van de netbeheerders.

### 7.2.1 Energie

In de sectie Energie wijkt de invoer enigszins af. In deze sectie kan aangegeven worden hoe de leverancier of producent zijn energiesoort inkoop/produceert. In het onderdeel 'Inkoop tarieven' kan aangegeven worden voor welk tarief de energie wordt ingekocht. In de regel 'overig' kunnen de productiekosten worden ingevuld. Bij de kolom 'Inkoop factor (verlies in- en verkoop, rendement productie)' kan aangegeven worden of er een verschil zit tussen wat er geleverd moet worden en wat er ingekocht of geproduceerd moet worden. Zo kan het energieverlies wat tijdens transport of productie optreedt aan de producent of leverancier toegekend worden. Dit wordt direct zichtbaar in de 2 tabellen daarboven. In de eerste van de 2 staat de vraag (Verkoop). In de tweede tabel staat de inkoop/productie. De hoeveelheden van de onderste van de 2 tabellen zullen wijzigen o.b.v. de ingevulde verliespercentages bij de tabel voor tarieven.

Verkoop [kWh]		2027	
verkoop elektra	9	1.104.799	
verkoop aardgas			
verkoop duurzaam gas			
verkoop warmte			
verkoop overig			
	9	1.104.799	
Inkoop [kWh]		2027	
inkoop/ productie elektra	9	1.215.279	
inkoop/ productie aardgas	-	-	
inkoop/ productie duurzaam gas	-	-	
inkoop/ productie warmte	-	-	
inkoop/ productie overig	-	-	
	9	1.215.279	
Inkoop tarieven		inkoop factor (verlies in- en verkoop, rendement productie) [%]	
elektra		10%	

In bovenstaand voorbeeld is te zien dat als er op het partijblad van de energieleverancier elektra bij de inkoop tarieven een verliespercentage van 10% ingevuld wordt er daadwerkelijk 10% meer ingekocht moet worden dan dat er verkocht wordt. In dit geval wordt het transportverlies naar de energieleverancier gerekend.

Energieleveranciers kunnen hun energiesoort alleen inkopen bij de producent van de desbetreffende energiesoort. Producenten kunnen onderling energie inkopen, hetzij enigszins beperkt (om rekenlussen te voorkomen). Voor de producenten gelden de onderstaande mogelijkheden tot inkoop en productie:

#### Producent elektra

##### Kan inkopen bij:

- Producent aardgas
- Overig/eigen productie

##### Kan zelf leveren aan:

- Leverancier elektra
- Producent duurzaam gas
- Producent warmte

#### Producent aardgas

##### Kan inkopen bij:

- Overig/eigen productie

##### Kan zelf leveren aan:

- Leverancier aardgas
- Producent elektra
- Producent warmte

#### Producent duurzaam gas

##### Kan inkopen bij:

- Producent elektra
- Overig/eigen productie

##### Kan zelf leveren aan:

- Leverancier duurzaam gas
- Producent warmte

#### Producent warmte

#### Kan inkopen bij:

Producent elektra  
Producent aardgas  
Producent duurzaam gas  
Overig/eigen productie

#### Kan zelf leveren aan:

Leverancier warmte

De producenten kunnen in een fasering aangeven hoe hun inkoop in de tijd verloopt. Zo kan een Producent Warmte zijn overgrote deel uit restwarmte halen (overig). Dit zou constant over de tijd 70% kunnen zijn. Om zeker te zijn dat op een bepaalde temperatuur geleverd wordt kan in een fictief scenario in eerste instantie aardgas gebruikt worden maar in verloop van tijd overgeschakeld worden naar na verwarmen met elektra. Onderstaande afbeelding verduidelijkt dit. De percentages hoeven niet tot 100% op te tellen, wel zal de totaalcel dan verkleuren. Voorbeeld: Stel bij het centraal opwekken van de warmte bij de warmteproducent wordt een warmtepomp gebruikt met een COP van 4,0 voor 70% van de te leveren warmte. Dan is de inkoop elektra ( $70\%/4=$ ) 17,5%. Tip zet deze uitgangspunten in een notitie bij de betreffende cel.

Verdeling inkoop [%]	2023	2024	2025	2026	2027
inkoop/ productie elektra			10%	20%	30%
inkoop/ productie aardgas	30%	30%	20%	10%	
inkoop/ productie duurzaam gas					
inkoop/ productie warmte					
inkoop/ productie overig	70%	70%	70%	70%	70%
	100%	100%	100%	100%	100%

In bovenstaande afbeelding is de hierboven beschreven overgang van na verwarmen met aardgas naar na verwarmen met elektra te zien.

#### 7.2.2 Invoer en operationele kosten

De CAPEX en OPEX worden op dezelfde manier ingevuld als bij de netbeheerders. Enige verschil is dat de energieleveranciers en producenten bij OPEX andere koppelingmogelijkheden hebben dan de netbeheerder (transport vs. in- en verkoop)

### 7.3 Overige belanghebbenden

De overige belanghebbende partijen zijn in het model:

- Gemeente (Openbare ruimte)
- Provincie
- Waterschap
- ESCO

#### 7.3.1 Opbrengsten

Waar de netbeheerders producenten en energieleveranciers duidelijk verweven zijn met de vraag van de eindgebruikers (en daarmee dus opbrengsten ontvangen) mist dat bij deze partijen. Verschil met deze partijen is dan ook dat bij de overige belanghebbende partijen opbrengsten zelf ingevuld kunnen worden. Zo kan bijvoorbeeld een opbrengst uit belastingen een plek gegeven worden. De betalende partij is altijd een partij buiten de scope van het model.

#### 7.3.2 Invoer investeringen en operationele kosten

De invoer van CAPEX en OPEX volgt dezelfde manier als beschreven bij de netbeheerders. Koppeling aan eindgebruikers is echter voor deze partijen niet mogelijk.

#### 7.3.3 Fasering

Voor de opbrengst kan per jaar gekozen in welk jaar de opbrengst voor welk percentage optreedt. Een eenmalige opbrengst zal binnen de fasering slechts optellen tot 100%, misschien verspreid over een aantal jaren. De

percentages van terugkerende opbrengsten tellen in de fasering op tot boven de 100%: voor elk jaar dat de opbrengsten gelden moet een percentage ingevuld worden. In onderstaande afbeelding een verduidelijking van bovenstaande.

Fasering opbrengsten [%]*	<i>*Vul voor eenmalige opbrengsten 100% in het jaar van optreden. Voor terugkerende opbrengsten 100% in elk jaar dat de opbrengsten gelden.</i>			
	2023	2024	2025	2026
eenmalige opbrengst		100%		
terugkerende opbrengst	100%	100%	100%	100%

*Voorbeeld van een eenmalige en terugkerende opbrengst.*

De fasering van CAPEX telt in de fasering in principe op tot maximaal 100%. De gebruiker hoeft hier geen herinvesteringen in percentages te faseren, deze worden berekend uit de opgegeven periode onder 'Invoer investeringen en operationele kosten'

Voor de fasering van operationele kosten moet er voor elk jaar dat er kosten optreden een percentage ingevuld worden. Het totaal van de percentages zal daarmee gemakkelijk de 100% overstijgen.



## **COLOFON**

Handleiding TREX, versie 2.04

In opdracht van:

Gemeenten Apeldoorn, Deventer, Zutphen en Zwolle

Uitgevoerd door:

Planmaat

Patrick Nan, Herman Groeneveld

De Groene Haven 98

2627 CD Delft

T: 015-2127941

[www.planmaat.nl](http://www.planmaat.nl)

