

# WKK in Het Nieuwe Telen

## Een analyse van de rentabiliteit

Februari 2010

Uitgevoerd door:



In opdracht van:



Productschap  Tuinbouw



Ministerie van Landbouw, Natuur en  
Voedselkwaliteit

# WKK in Het Nieuwe Telen

## Een analyse van de rentabiliteit

Januari 2010

Uitgevoerd door:



In opdracht van:



Productschap  Tuinbouw



Ministerie van Landbouw, Natuur en  
Voedselkwaliteit

Erik Koolwijk  
Peter Goudswaard

Aat Dijkshoorn (Productschap Tuinbouw)  
Leo Oprel (Ministerie van Landbouw Natuur en  
Voedselkwaliteit)

Tel.: 030 – 6911844  
Fax.: 030 – 6911765

Projectnummer: 09.399  
[www.cogenprojects.nl](http://www.cogenprojects.nl)

## SAMENVATTING

Vanuit het programma 'de Kas als Energiebron' is een energiezuinig teeltconcept ontwikkeld: "Het Nieuw Telen". Hierin wordt gebruik gemaakt van de kennis die is opgebouwd met de proeven met de gesloten kas. Het Nieuwe Telen is een pakket van zeven maatregelen. Met de eerste drie stappen kan de warmtevraag in de kas met circa 35% gereduceerd worden. Vanuit de tuinbouwondernemers zijn inmiddels vragen gekomen over de combinatie van WKK en Het Nieuwe Telen en implicaties voor de rentabiliteit.

Cogen Projects heeft in opdracht van het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van LNV de rentabiliteit van Het Nieuwe Telen met WKK onderzocht voor een intensieve groenteteelt; in dit geval een standaard tomatenkas. Voor deze standaard kas met bestaande WKK is uitgegaan van een generaliseerde benadering, waarbij voor de WKK is uitgegaan van een opgesteld vermogen van 0,6 MWth/ha. De belangrijkste conclusies zijn hieronder weergegeven.

### *Het Nieuwe Telen en WKK*

- De grootste besparing op de warmtevraag met Het Nieuwe Telen wordt behaald in de koudste weken van het jaar. In deze weken wordt voornamelijk op ketelgas bespaard. De WKK blijft in de winter nagenoeg hetzelfde aantal draaiuren maken;
- Vooral in de lente en herfst zal een bestaande WKK minder draaiuren maken dan normaal. Over het hele jaar komt dit neer op maximaal 889 uren;
- CO<sub>2</sub>-bemesting heeft nauwelijks invloed op Het Nieuwe Telen: de besparing op warmtevraag wordt voor ruim 90% gerealiseerd buiten het seizoen voor CO<sub>2</sub>-bemesting.

### *Rentabiliteit van Het Nieuwe Telen met een bestaande WKK*

- Zonder subsidies kan Het Nieuwe Telen in een kas met bestaande WKK van 0,6 MWth/ ha terugverdiend worden in 8,6 jaar. Bij toepassing van de IRE of MEI-subsidies komt de terugverdientijd op resp. 6,5 en 5,2 jaar uit;
- Hoe kleiner het opgesteld WKK vermogen per hectare, hoe beter de rentabiliteit. De terugverdientijden van HNT met een bestaande WKK van 0,8 MWth of 0,4 MWth wordt (zonder subsidie) resp. 44,5 en 4,8 jaar.
- Door mogelijk extra benutting van lagetemperatuurwarmte in Het Nieuwe Telen stijgt het rendement van de WKK met enkele procentpunten. Zo kan extra ketelgas bespaard worden.

*Rentabiliteit van Het Nieuwe Telen met een nieuwe WKK*

- Bij een nieuwbouw WKK kan de WKK beter gedimensioneerd worden op de gereduceerde warmtevraag. Hiermee zijn de investeringen (WKK+Het Nieuwe Telen) en de jaarlijkse energiekosten lager dan in de standaard situatie.

*Gevoeligheid voor energieprijzen van combinatie van WKK en Het Nieuwe Telen*

- De combinatie van WKK en Het Nieuwe Telen is beter bestand tegen schommelingen op de energiemarkt. Zowel bij een verslechterde sparksread als bij hogere gasprijzen verbetert de rentabiliteit van Het Nieuwe Telen. Dit maakt het concept een robuuste investering voor de tuinbouwondernemers.

Het Nieuwe Telen gaat goed samen in kassen met WKK-installaties. Daarbij lijkt de toepassing van Het Nieuwe Telen vooral succesvol als de WKK wat kleiner is dan 0,6 MWth/ ha. Bij toepassing van de MEI-subsidie en extra uren van de WKK voor CO<sub>2</sub>-bemesting blijft de terugverdientijd van Het Nieuwe telen onder de vijf jaar.

## INHOUDSOPGAVE

<b>Samenvatting/Voorwoord.....</b>	<b>a</b>
<b>1. Inleiding.....</b>	<b>1</b>
1.1. Achtergrond.....	1
1.2. Aanpak.....	2
<b>2. Uitgangspunten .....</b>	<b>3</b>
2.1. Warmtevrage in Het Nieuwe Telen .....	3
2.2. Extra investeringen in Het Nieuwe Telen .....	4
2.3. WKK in Het Nieuwe Telen .....	5
2.4. Teruglevering van elektriciteit .....	6
<b>3. Case 1: Het Nieuwe Telen met bestaande WKK.....</b>	<b>7</b>
3.1. Dimensionering .....	7
3.2. Warmtedekking .....	8
3.3. Verdeling van de draaiuren.....	9
3.4. Rentabiliteit Het nieuwe Telen bij WKK.....	10
<b>4. Case 2: Het Nieuwe Telen met nieuwe WKK .....</b>	<b>11</b>
4.1. Dimensionering .....	11
4.2. Warmtedekking .....	12
4.3. Verdeling van de draaiuren.....	13
4.4. Rentabiliteit WKK.....	14
<b>5. Gevoeligheidsanalyse – andere varianten .....</b>	<b>15</b>
5.1. Investeringssubsidies MEI en IRE .....	15
5.2. Invloed van CO <sub>2</sub> -bemesting .....	17
5.3. De grootte van de bestaande WKK .....	19
5.4. Selectieve toepassing van Het Nieuwe Telen .....	22
5.5. Gevoeligheid energieprijzen .....	23
5.6. Conclusies gevoeligheidsanalyse .....	24
5.7. Uitgewerkt voorbeeld van Het Nieuwe Telen .....	25

## 1. INLEIDING

### 1.1. Achtergrond

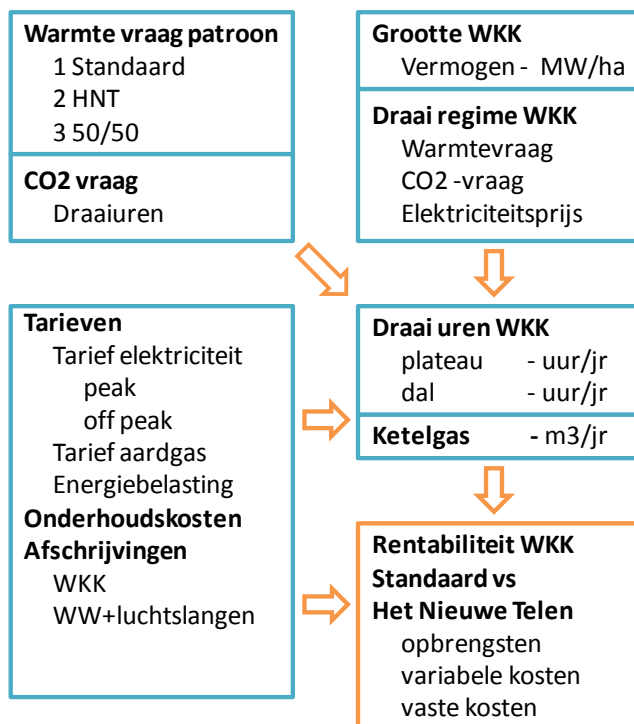
Vanuit het onderzoeksprogramma Kas als Energiebron is een energiezuinig teeltconcept volgens Het Nieuw Telen ontwikkeld. Dit is een pakket van 7 maatregelen waarmee de warmtevraag in de kas sterk gereduceerd kan worden. Hierdoor komt het huidige draairegime van reeds geplaatste WKK's in de tuinbouw mogelijk onder druk te staan en verandert de rentabiliteit van de toepassing van WKK. Vanuit de tuinbouwondernemers zijn inmiddels van verschillende kanten vragen gekomen over de positie van WKK in Het Nieuwe Telen

Aat Dijkshoorn heeft namens het programma Kas als Energiebron aan COGEN Projects gevraagd om middels een bureaustudie na te gaan hoe Het Nieuwe Telen en WKK te combineren zijn.

#### **Het Nieuwe Telen**

Met de eerste drie stappen van Het Nieuwe Telen kan zo'n 30-40% reductie op de warmtevraag gerealiseerd worden. Door meer gebruik te maken van het energiescherm en een dubbel scherm toe te passen is er minder warmteverlies naar buiten, wat al zo'n 15% aan warmtevraag scheelt. Daarnaast wordt de kas ontvochtigd door gecontroleerd droge buitenlucht toe te voeren, zodat de minimumbuis niet in hoeft te komen. Dit scheelt ook nog zo'n 15%. Overige maatregelen zorgen voor een totale besparing in een standaard tomatenkas van 36%.

## 1.2. Aanpak



*Figuur 1: Aanpak*

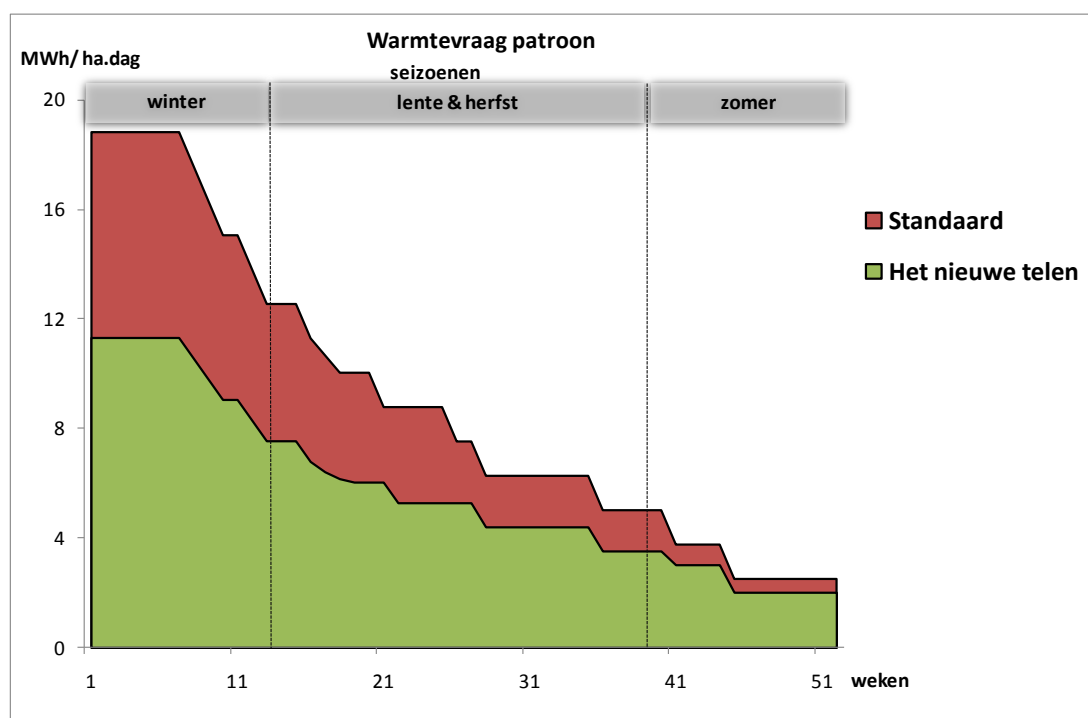
De rentabiliteit van bestaande WKK's wordt als volgt berekend. Vanuit de WUR is het warmtevraagpatroon bekend van een standaard kas en voor Het Nieuwe Telen. Afhankelijk van het opgesteld vermogen van de WKK kan vervolgens bepaald worden wat de warmtedekking van de WKK is en hoeveel draaiuren deze zal maken. Daarnaast is het draairegime van de WKK belangrijk. Hierin is bepalend of de warmtevraag, de CO<sub>2</sub>-vraag of de elektriciteitsprijs leidend is. Vervolgens wordt het aantal draaiuren van de WKK en het benodigd ketelgas bepaald. Samen met de tarieven en vaste kosten kan zo de rentabiliteit van Het Nieuwe Telen bepaald worden.

De volgende aannames zijn belangrijk:

- De warmtevraag geldt voor een standaard tomatenkas;
- Er wordt uitgegaan van onbelichte teelt
- Het Nieuwe Telen heeft geen invloed op de productie

## 2. UITGANSPUNTEN

### 2.1. Warmtevraag in Het Nieuwe Telen



Figuur 2: Warmtevraag in een standaard kas en in Het Nieuwe Telen

In Figuur 2 is de gesorteerde warmtevraag weergegeven van een tomatenkas in een standaard teelt (rood) en met Het Nieuwe Telen (groen). De warmtevraag is enigszins gestaffeld, omdat de gegevens beschikbaar zijn op weekbasis, en niet op uurbasis.

Er is een duidelijk verschil te zien tussen de seizoenen:

- In de winter wordt zo'n 50% van de totale besparing gerealiseerd. De besparing komt voor het grootste deel voor rekening van ketelwarmte. Deze besparing zal dus weinig invloed hebben op de draaiuren van de WKK.
- In de herfst en de lente wordt ook fors bespaard. In geval van een bestaande WKK zal het aantal draaiuren per dag hier wel verminderen.
- In de zomer is de standaard warmtevraag maar ook de besparing beperkt. De impact van Het Nieuwe Telen op het aantal draaiuren van de WKK is daarmee ook beperkt.

Het extra elektriciteitsverbruik voor gecontroleerde buitenluchtaanzuiging bedraagt 30 MWh per ha per jaar. Dit is grofweg ingedeeld in 2/3 plateau-uren en 1/3 daluren.



## 2.2. Extra investeringen in Het Nieuwe Telen



*Figuur 3: Inpassing van de luchtslangen in Het Nieuwe Telen*

De belangrijkste aanpassingen voor Het Nieuwe Telen zijn een extra energiescherm voor isolatie en een systeem voor ontvochtiging. Voor de ontvochtiging wordt een warmtewisselaar geïnstalleerd waarmee droge buitenlucht (licht) opgewarmd kan worden. Daarna wordt de lucht verdeeld over luchtslangen die onder het gewas worden gehangen. In plaats van grote luchtbehandelingskasten zoals voor semigesloten kassen gebruikt wordt, volstaan eenvoudige warmtewisselaars bij Het Nieuwe Telen.

### 2.3. WKK in Het Nieuwe Telen

De impact van Het Nieuwe Telen op de rentabiliteit van WKK is sterk afhankelijk van de manier waarop de WKK aangestuurd wordt. De momenten waarop de WKK draait is afhankelijk van:

- de sparkspread: de verhouding tussen de elektriciteit- en gasprijs;
- de warmtevraag; en
- de CO<sub>2</sub>-vraag in de kas

Met de huidige sparkspread zal de WKK tijdens plateau-uren draaien. Dat wil zeggen maximaal 16 uur per dag. Als de warmtevraag groter is dan het warmteaanbod van de WKK, zoals in de wintermaanden, zal de ketel bij moeten komen.

Daarnaast is de warmtevraag bepalend. De WKK maakt dan in principe zoveel draaiuren als nodig is voor de warmteproductie.

In de zomermaanden kan het voorkomen dat de CO<sub>2</sub>-behoefte in de kas leidend wordt voor het bedrijven van de WKK. Het aantal draaiuren dat nodig is om de warmtevraag te dekken is dan niet voldoende om aan de CO<sub>2</sub>-behoefte te voldoen. Het extra aantal draaiuren dat de WKK dan maakt is echter sterk verschillend. Sommige tuinders hebben de beschikking over andere CO<sub>2</sub>-bronnen zoals de OCAP of RoCa. Bovendien zullen op de grotere tuinbouwbedrijven er twee of meer WKK's waarvan er één de hele dag door kan draaien voor CO<sub>2</sub> en warmte. In deze studie gaan we er daarom van uit dat de WKK warmtevolgend is. In de gevoeligheidsanalyse wordt wel de invloed meegenomen van de extra draaiuren in de zomer voor CO<sub>2</sub>-bemesting.

## 2.4. Teruglevering van elektriciteit

		Eenheid
Elektriciteit FWD CAL 2011	€70,90	/MWh
Marge teruglevering	95%	
Aardgas TTF CAL 2011	€0,179	/m3
Aardgas service	€0,02	/m3
Aardgas belasting	€0,0112	/m3

*Figuur 4: Gehanteerde energietarieven*

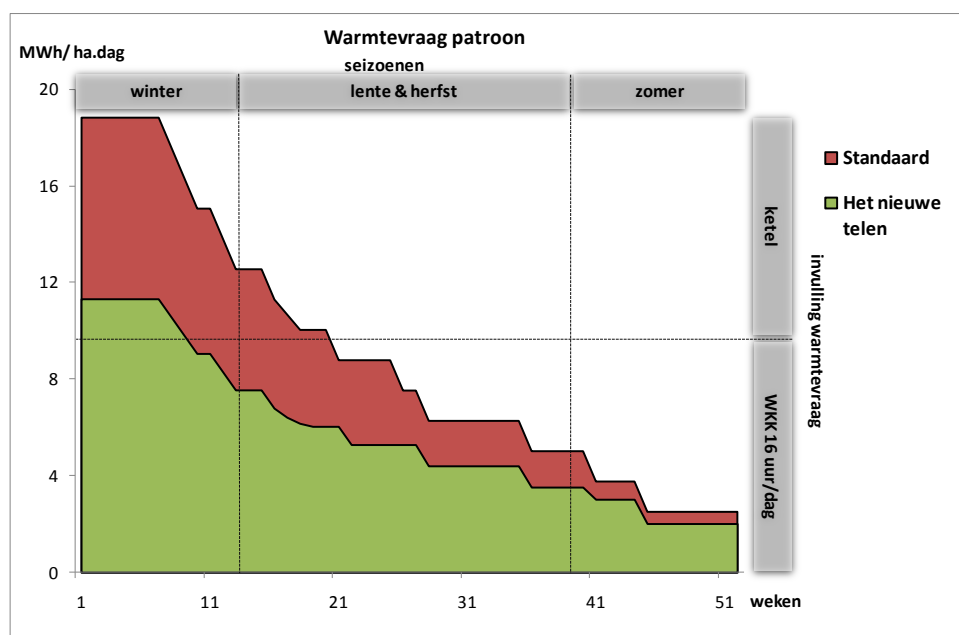
De teruglevering van elektriciteit wordt in principe verhandeld op de OTC-markt. In het terugleverschema van de energiebedrijven die de stroom inkopen zijn er gemiddeld twee of drie superplateau-uren en dertien of veertien plateau-uren per werkdag. Daarbuiten geldt het daltarief, waarin de WKK normaal gesproken niet draait. In het weekend kan worden geleverd tijdens de weekendplateau-uren en daluren. Op de korte termijn worden veel uren echter verhandeld op de APX-markt.

De verschillende tarieven en de APX-optimalisatie maken een eenduidige bepaling van de elektriciteitsprijs complex. In dit rapport zijn wij uitgegaan van een gemiddelde prijs voor alle elektriciteit die teruggeleverd wordt. Met deze benadering blijft de berekening transparant. Voor alle uren wordt daarom de forwardprijs gehanteerd voor de superplateau uren (8-20u).

De forwardprijs die hier gehanteerd wordt is de kalenderprijs voor 2011 (Figuur 4).

### 3. CASE 1: HET NIEUWE TELEN MET BESTAANDE WKK

#### 3.1. Dimensionering



*Figuur 5: Warmtedekking van WKK en de ketel (gegevens warmtevraag WUR)*

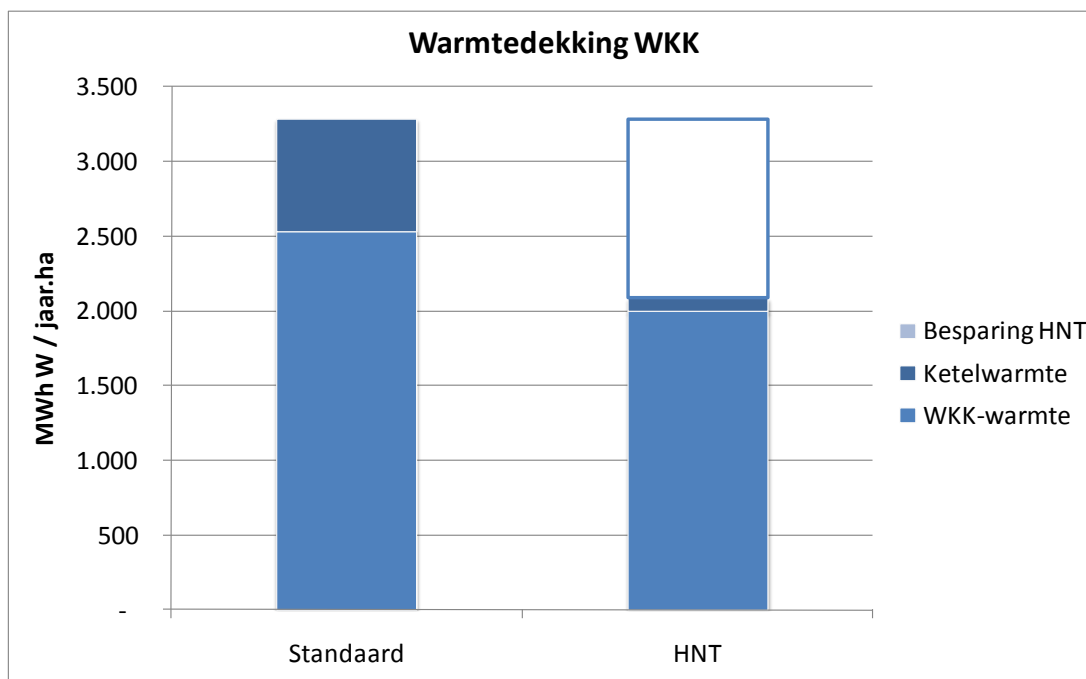
Het uitgangspunt is een tomatenkwekerij met een bestaande WKK installatie van 0,6 MWth/ha die maximaal 16 uur per dag draait. Deze WKK is op een standaard warmtevraag gedimensioneerd en het aantal draaiuren verandert dus wanneer op deze kwekerij Het Nieuwe Telen wordt toegepast.

In Figuur 5 is de warmtedekking van de WKK weergegeven voor de standaard warmtevraag (rood) en voor Het Nieuwe Telen (groen). Uitgaande van 16 draaiuren per dag kan de WKK 9,6 MWth per dag leveren (onder de stippellijn). De rest wordt verzorgd door de ketel.

Het afgiftesysteem (warmtewisselaar en luchtslangen) is bovendien geschikt om lage temperatuurwarmte te benutten. De warmte uit de WKK-rookgascondensor kan hiermee verder worden uitgekoeld. Hiermee stijgt het rendement van de WKK enkele procentpunten. In de koudste uren van het jaar kan zodoende nog extra op ketelgas worden bespaard.

Er is weinig verschil in warmtevraag in de zomer. Dit betekent ook dat de draaiuren in Het Nieuwe Telen als gevolg van CO<sub>2</sub>-vraag in de zomer weinig zullen afwijken van de standaard. In hoofdstuk 5 is wel een gevoeligheidsanalyse bijgevoegd van de CO<sub>2</sub>-behoefte.

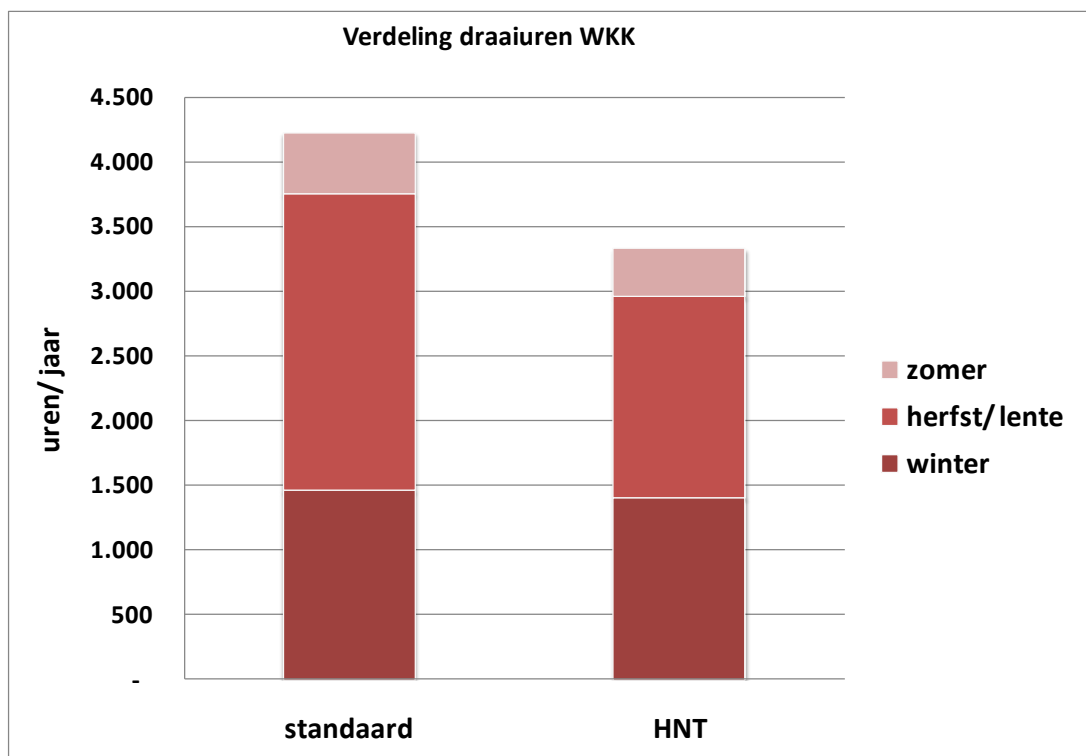
### 3.2. Warmtedekking



*Figuur 6: Warmtedekking*

De warmtevraag in Het Nieuwe Telen neemt in totaal 36% af. In de situatie met bestaande WKK wordt de benodigde hoeveelheid ketelgas met 88% gereduceerd. Zodoende stijgt de warmtedekking van de WKK van 77% naar 96%.

### 3.3. Verdeling van de draaiuren



*Figuur 7: Verdeling van de WKK-draaiuren*

Uit Figuur 7 is te zien dat vooral in de herfst en lente het aantal WKK-draaiuren in Het Nieuwe Telen fors minder is dan in de standaard situatie. Het verschil is in totaal 889 uren. Deze worden grofweg ingedeeld in winter (verschil 52), herfst/ lente (verschil 737) en zomer (verschil 100 uren).

### 3.4. Rentabiliteit Het nieuwe Telen bij WKK

<b>INVESTERING</b> per ha	Warmtewisselaars + luchtslangen	/ha	€	60.000
	Extra scherm	/ha	€	40.000
	MEI/ IRE	/ha	€	-
	EIA over HNT	/ha	€	11.220-
	<b>Totaal</b>	<b>/ha</b>	<b>€</b>	<b>88.780</b>

*Figuur 8: Investerings in het nieuwe telen*

De warmtewisselaars, de luchtslangen en het extra scherm worden door de WUR geraamd op in totaal €100.000/ ha. Zonder MEI- of IRE-subsidie, maar inclusief EIA komt de netto investering op €88.780,- / ha.

			<b>Standaard</b>	<b>HNT</b>	<b>Vershil</b>
<b>RENTABILITEIT</b>	Aardgas - ketel	/jr	€ 18.001	€ 2.188	€ 15.813
	Aardgas - WKK	/jr	€ 114.586	€ 90.433	€ 24.153
	Elektriciteit verkoop WKK	/jr	€ 136.374-	€ 105.936-	€ 30.438-
	Onderhoudskosten WKK	/jr	€ 3.760	€ 2.968	€ 793
	Kosten ureum & RGR	/jr	€ 1.920	€ 1.920	€ -
	<b>Totale energiekosten</b>	<b>/jr</b>	<b>€ 1.893</b>	<b>€ 8.428-</b>	<b>€ 10.321</b>
	<b>Terugverdientijd HNT</b>	<b>jr</b>			<b>8,6</b>

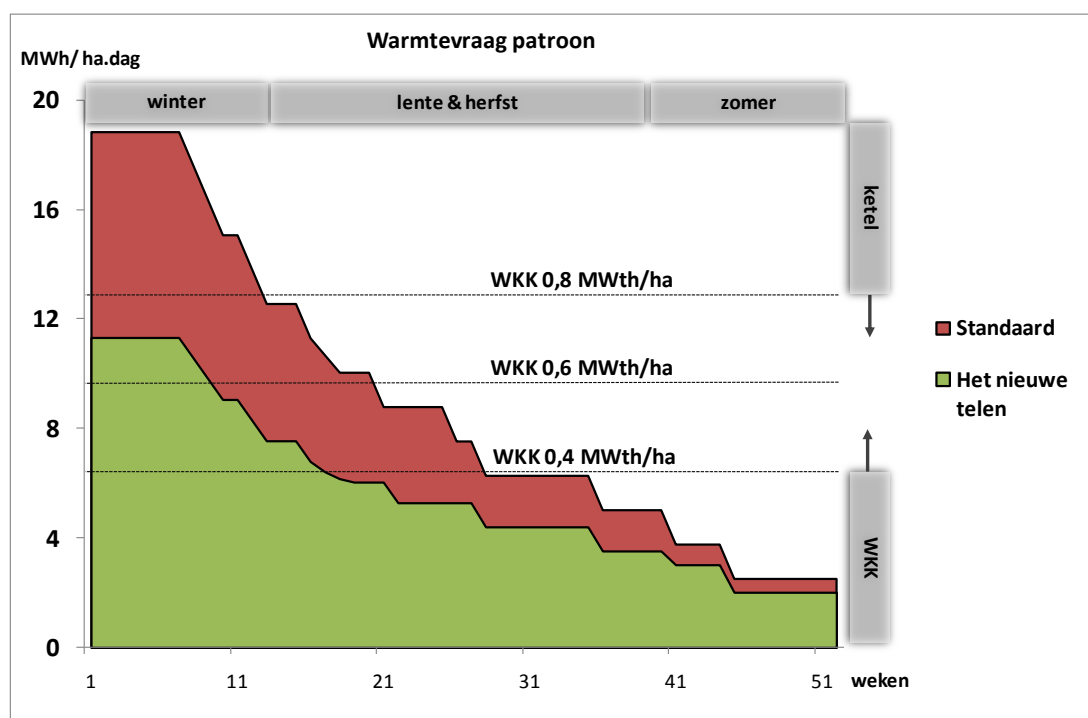
*Figuur 9: Rentabiliteit vergeleken*

De belangrijkste posten voor de energiekosten zijn weergegeven in Figuur 9. Hieruit blijkt dat in Het Nieuwe Telen €15.813,- op ketelgas extra bespaard wordt. De WKK zorgt voor iets minder inkomsten in Het Nieuwe Telen, zodat de totale besparing uitkomt op iets meer dan €10.000,-. Hiermee komt de terugverdientijd van Het Nieuwe Telen in een bestaande kas met WKK op 8,6 jaar.

Voor de eerste groep gebruikers van Het Nieuwe Telen is wel MEI of IRE beschikbaar. De investeringen en de rentabiliteit inclusief MEI of IRE zijn beschreven in de gevoeligheidsanalyse.

## 4. CASE 2: HET NIEUWE TELEN MET NIEUWE WKK

### 4.1. Dimensionering

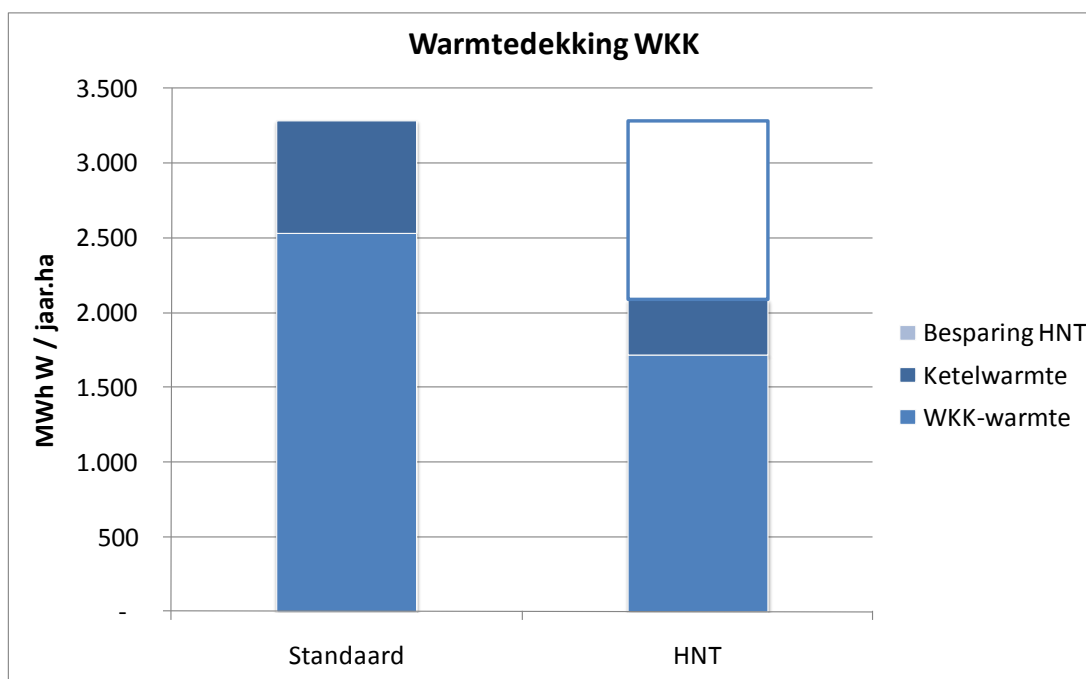


Figuur 10: Warmtedekking in Het Nieuwe Telen met nieuwe WKK (gegevens warmtevraag WUR)

In de tweede case berekenen we de rentabiliteit van een nieuwbouw WKK (de mogelijke investering in een nieuwbouwkas staat hierbuiten). In dit geval kan een tuinder vooraf rekening houden met de gereduceerde warmtevraag in Het Nieuwe Telen door een kleinere WKK te installeren. Hiermee kan in de investeringen bespaard worden op de WKK-installatie. Een goede start is een WKK van 0,4 MWth/ha in plaats van de 0,6 MWth/ha in een standaard kas.



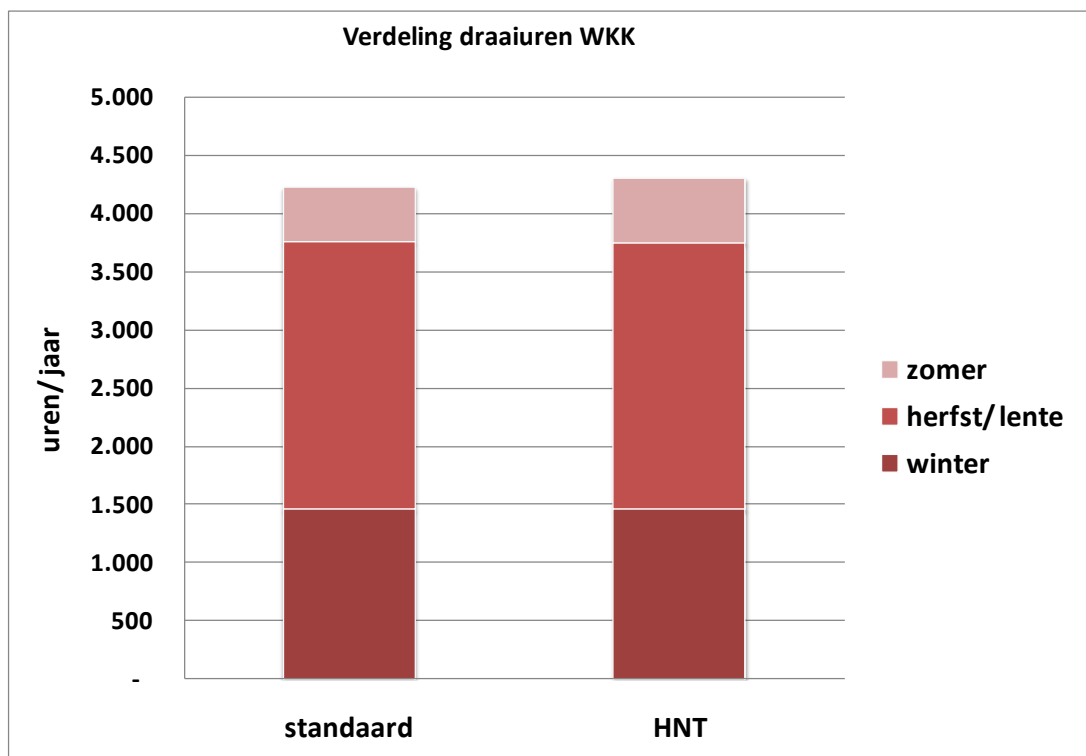
## 4.2. Warmtedekking



*Figuur 11: Warmtedekking met nieuwe WKK*

De warmtedekking van de WKK is in de nieuwbouwsituatie met Het Nieuwe Telen 82% tegen 77% in de standaard situatie.

### 4.3. Verdeling van de draaiuren



*Figuur 12: Verdeling van de WKK-draaiuren*

Door in de dimensionering van de WKK in de nieuwbouwsituatie rekening te houden met de gereduceerde warmtevraag blijft het aantal draaiuren nagenoeg gelijk.

#### 4.4. Rentabiliteit WKK

			<b>Standaard</b>	<b>HNT</b>
<b>INVESTERING</b> per ha	WKK incl RGR	/ha	€ 300.000	€ 200.000
	EIA over WKK	/ha	€ 23.562-	€ 15.708-
	Warmtewisselaars + luchtslangen	/ha		€ 60.000
	Extra scherm	/ha		€ 40.000
	EIA over HNT	/ha		€ 11.220-
	MEI	/ha		€ -
	<b>Totaal</b>	<b>/ha</b>	<b>€ 276.438</b>	<b>€ 273.072</b>

*Figuur 13: Investerings*

In de investeringen valt op dat de extra investeringen in warmtewisselaars, luchtslangen en het scherm wegvallt tegen de lagere investeringen voor de kleine WKK.

		<b>Ketel - standaard</b>	<b>WKK - Standaard</b>	<b>WKK - HNT</b>	
<b>RENTABILITEIT</b>	Aardgas - ketel	/jr	78.517	€ 18.001	€ 8.844
	Aardgas - WKK	/jr		€ 114.586	€ 77.829
	Elektriciteit verkoop WKK	/jr		€ 136.374-	€ 90.935-
	Onderhoudskosten WKK	/jr		€ 3.760	€ 2.554
	Kosten ureum & RGR	/jr		€ 1.920	€ 1.920
	<b>Totale energiekosten</b>	<b>/jr</b>		<b>€ 1.893</b>	<b>€ 212</b>
	<b>Terugverdientijd t.o.v. ketel</b>	<b>jr</b>		<b>3,6</b>	<b>3,5</b>

*Figuur 14: Rentabiliteit vergeleken*

De totale energiekosten in Het Nieuwe Telen met een kleine WKK zijn iets lager dan in een standaard kas met standaard WKK. De terugverdientijd van de kleinere WKK met Het Nieuwe Telen is daardoor nagenoeg gelijk aan de standaard kas met WKK.

## 5. GEVOELIGHEIDSANALYSE – ANDERE VARIANTEN

De gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd voor de een bestaande kas met WKK waarbij Het Nieuwe Telen toegepast gaat worden. De meest relevante gevoeligheden zijn hier berekend en kort samengevat.

### 5.1. Investeringsubsidies MEI en IRE

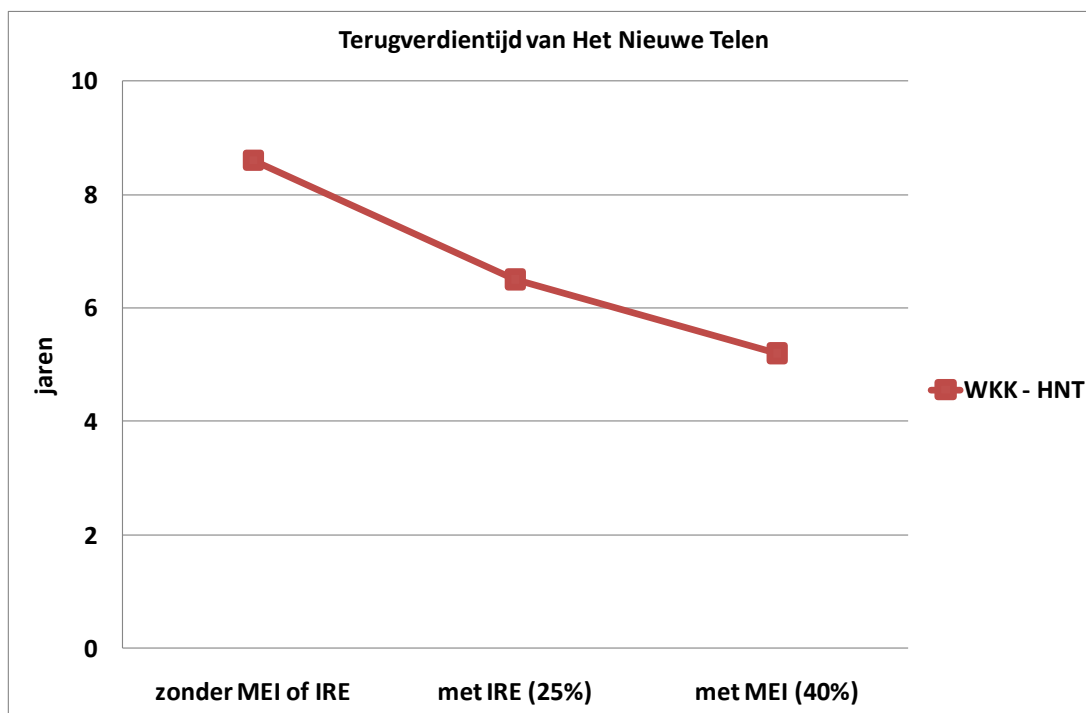
		HNT
<b>INVESTERING</b> per ha	Warmtewisselaars + luchtslangen /ha	€ 60.000
	Extra scherm /ha	€ 40.000
	MEI/ IRE /ha	€ 40.000-
	EIA over HNT /ha	€ 6.732-
	Totaal /ha	€ 53.268

*Figuur 15: Investerings inclusief MEI-subsidie*

De investeringen die gedaan moeten worden voor Het Nieuwe Telen kunnen in aanmerking komen voor de MEI- of IRE-subsidies. De MEI-regeling dekt maximaal 40% van de investeringen en de IRE maximaal 25%. Het verschil is dat de MEI de marktintroductie van innovaties stimuleert en de IRE al geïntroduceerde innovatieve technieken verder helpt.

		HNT
<b>INVESTERING</b> per ha	Warmtewisselaars + luchtslangen /ha	€ 60.000
	Extra scherm /ha	€ 40.000
	MEI/ IRE /ha	€ 25.000-
	EIA over HNT /ha	€ 8.415-
	Totaal /ha	€ 66.585

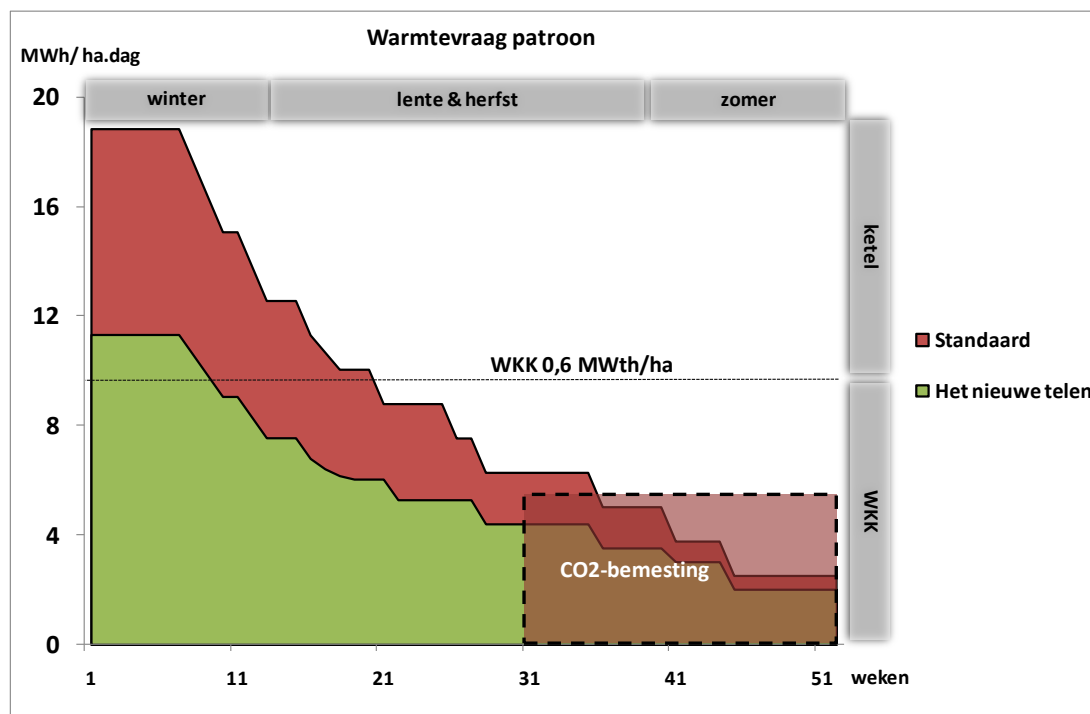
*Figuur 16: Investerings inclusief IRE-subsidie*



*Figuur 17: Invloed van IRE en MEI op de terugverdiëntijd*

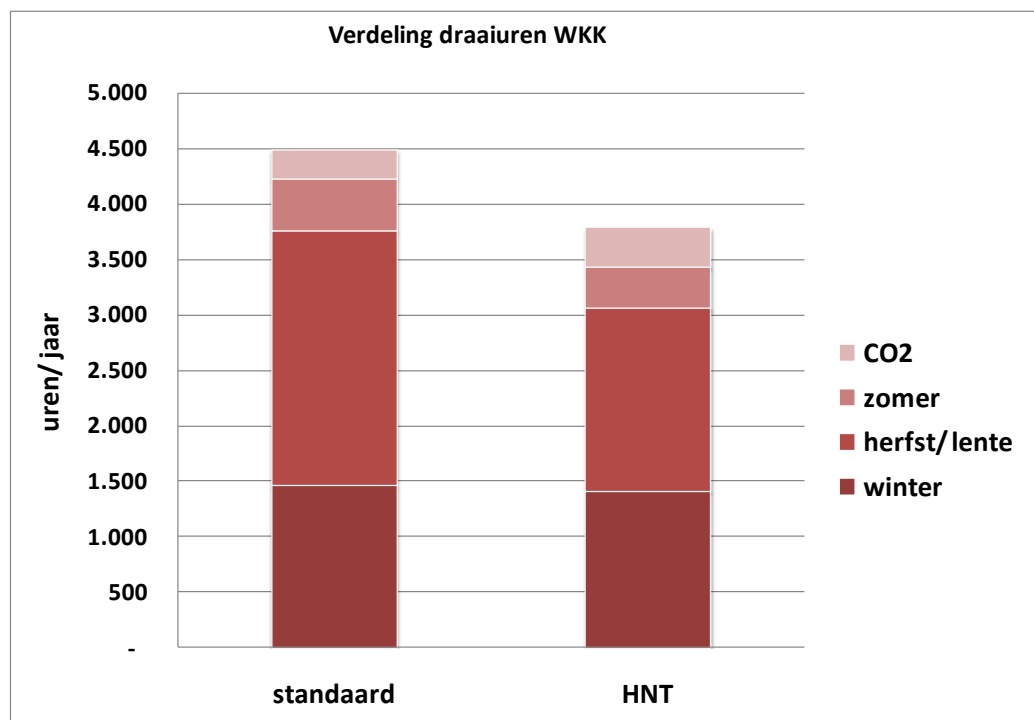
Voor Het Nieuwe Telen geldt dat de netto investering inclusief IRE of MEI daalt tot resp. €66.585/ ha €53.268/ ha. Hiermee verbetert ook de terugverdiëntijd tot resp. 6,5 en 5,2 jaar.

## 5.2. Invloed van CO<sub>2</sub>-bemesting



Figuur 18: Invloed van CO<sub>2</sub>-bemesting op WKK draaiuren

Bij de teelten met CO<sub>2</sub>-bemesting wordt doorgaans de WKK ingezet voor CO<sub>2</sub>. Dit levert in de zomer iets meer draaiuren op dan wanneer er puur gedraaid werd op de warmtevraag.



Figuur 19: Draaiuren met CO<sub>2</sub>-bemesting in de zomer

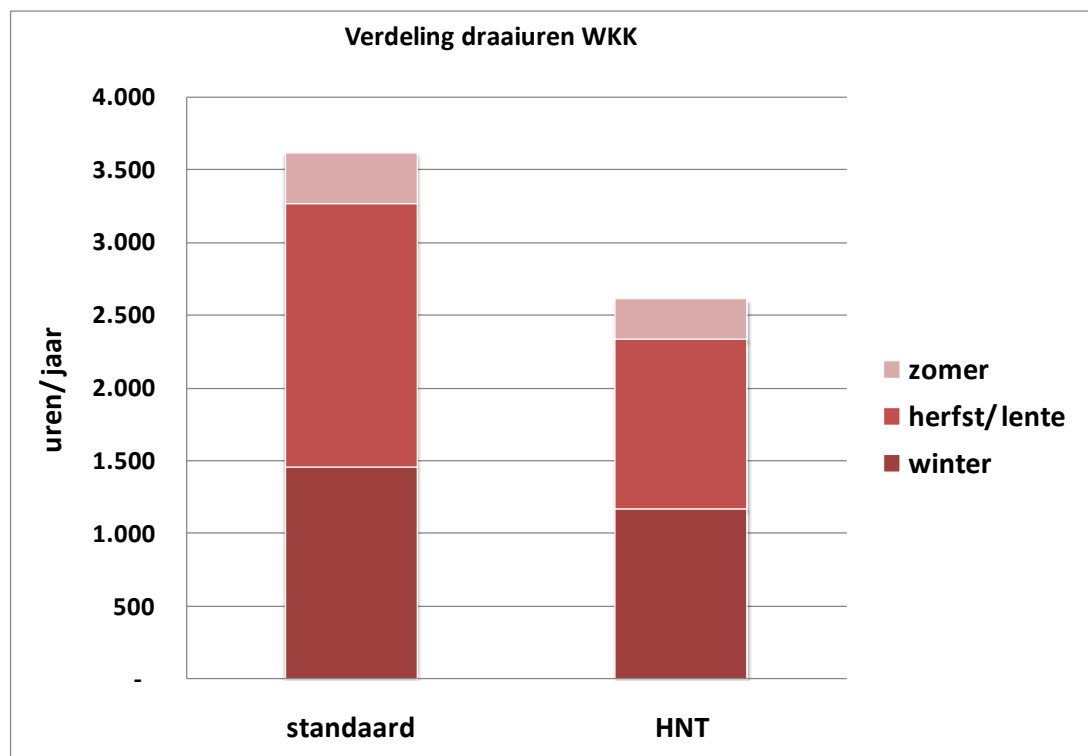
Wanneer we ervan uitgaan dat de CO<sub>2</sub>-vraag in de zomer volledig gedekt wordt uit de rookgassen van de WKK zullen er iets meer draaiuren gemaakt worden. Dit komt bij een standaard kas neer op 262 draaiuren extra bovenop de draaiuren voor warmte in de zomer. In Het Nieuwe Telen zullen er 359 extra uren gemaakt worden.

		Standaard	HNT	Vershil
<b>RENTABILITEIT</b>	Aardgas - ketel	/jr € 18.001	€ 2.188	€ 15.813
	Aardgas - WKK	/jr € 121.696	€ 102.830	€ 18.866
	Elektriciteit verkoop WKK	/jr € 144.835-	€ 120.690-	€ 24.145-
	Onderhoudskosten WKK	/jr € 3.993	€ 3.374	€ 619
	Kosten ureum & RGR	/jr € 1.920	€ 1.920	€ -
	<b>Totale energiekosten</b>	<b>/jr € 775</b>	<b>€ 10.378-</b>	<b>€ 11.153</b>
	<b>Terugverdiendtijd HNT</b>	<b>jr</b>		<b>8,0</b>

Figuur 20: Rentabiliteit als CO<sub>2</sub>-bemesting meegenomen wordt.

De rentabiliteit van investeringen in Het Nieuwe Telen verbetert iets wanneer ook de CO<sub>2</sub>-uren meegenomen worden: van 8,6 naar 8,0 jaar.

### 5.3. De grootte van de bestaande WKK



Figuur 21: Draaiuren bij bestaande WKK van 0,8 MWth/ ha

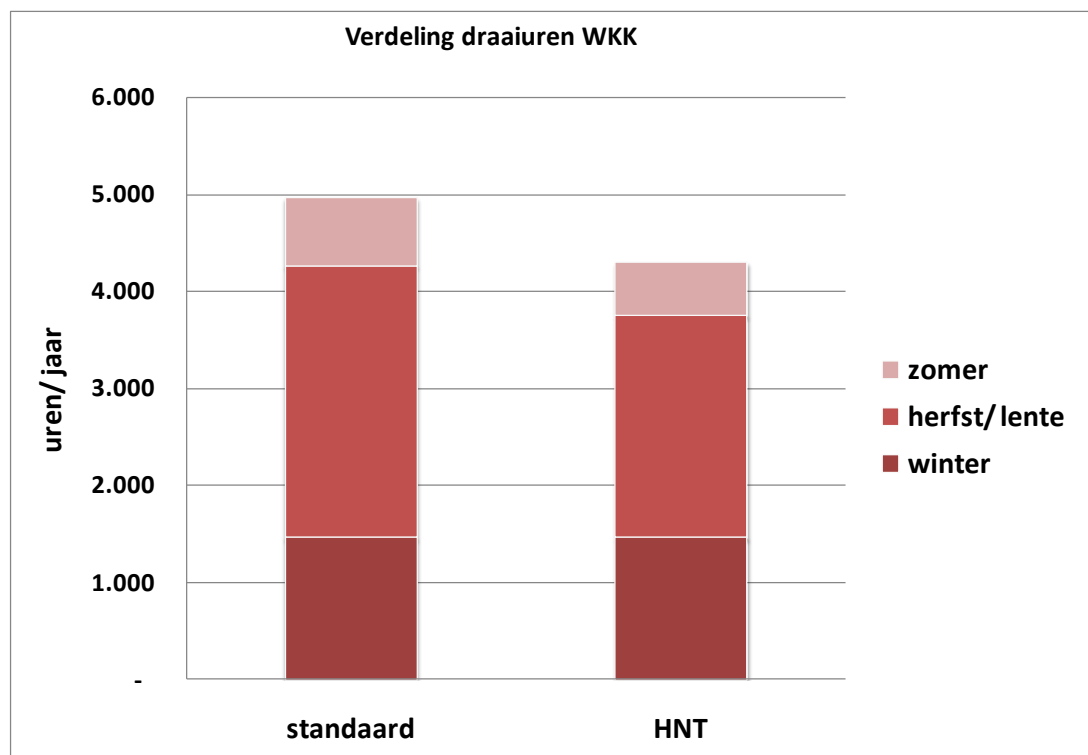
Op een bedrijf met een grote bestaande WKK zal de impact van Het Nieuwe Telen op de rentabiliteit van de WKK een stuk groter zijn. Bij een bestaande WKK van 0,8 MWth/ ha vermindert het aantal draaiuren met 1.002 uur.

			Standaard	HNT	Vershil
<b>RENTABILITEIT</b>	Aardgas - ketel	/jr	€ 9.397	€ -	€ 9.397
	Aardgas - WKK	/jr	€ 130.876	€ 94.576	€ 36.301
	Elektriciteit verkoop WKK	/jr	€ 155.761-	€ 110.866-	€ 44.895-
	Onderhoudskosten WKK	/jr	€ 4.295	€ 3.104	€ 1.191
	Kosten ureum & RGR	/jr	€ 2.560	€ 2.560	€ -
	<b>Totale energiekosten</b>	<b>/jr</b>	<b>€ 8.633-</b>	<b>€ 10.627-</b>	<b>€ 1.994</b>
	<b>Terugverdiendtijd HNT</b>	<b>jr</b>			<b>44,5</b>

Figuur 22: Rentabiliteit bij WKK van 0,8 MWth/ha

In deze case is de rentabiliteit van Het Nieuwe Telen het slechtst. De besparing op totale energiekosten ten opzichte van WKK in de standaard kas zijn kleiner en de terugverdiendtijd loopt op tot 44,5 jaar.





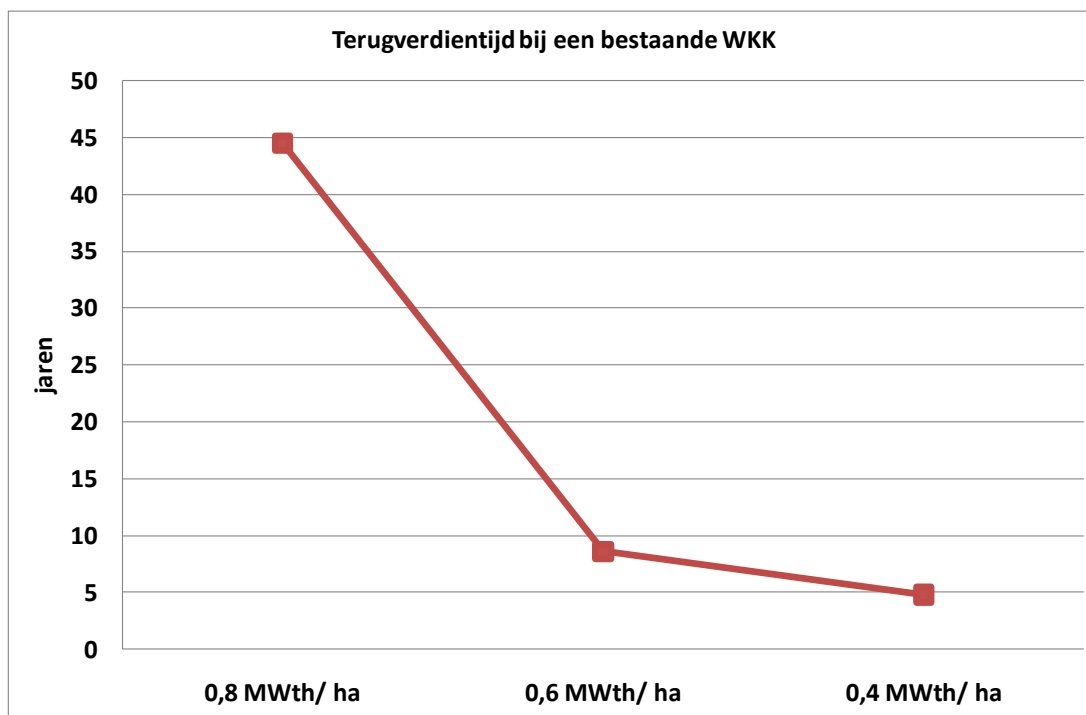
Figuur 23: Draaiuren bij bestaande WKK van 0,4 MWth/ ha

Op een bedrijf met een erg kleine bestaande WKK is de impact van Het Nieuwe Telen op de rentabiliteit van de WKK erg positief. Bij een bestaande WKK van 0,4 MWth/ ha vermindert het aantal draaiuren met 661 uur.

			Standaard	HNT	Vershil
<b>RENTABILITEIT</b>	Aardgas - ketel	/jr	€ 31.095	€ 8.844	€ 22.250
	Aardgas - WKK	/jr	€ 89.793	€ 77.829	€ 11.964
	Elektriciteit verkoop WKK	/jr	€ 106.866	€ 90.935	€ 15.931
	Onderhoudskosten WKK	/jr	€ 2.947	€ 2.554	€ 393
	Kosten ureum & RGR	/jr	€ 1.280	€ 1.280	€ -
	<b>Totale energiekosten</b>	<b>/jr</b>	<b>€ 18.248</b>	<b>€ 428</b>	<b>€ 18.676</b>
	<b>Terugverdiendtijd HNT</b>	<b>jr</b>			<b>4,8</b>

Figuur 24: Rentabiliteit bij WKK van 0,4 MWth/ha

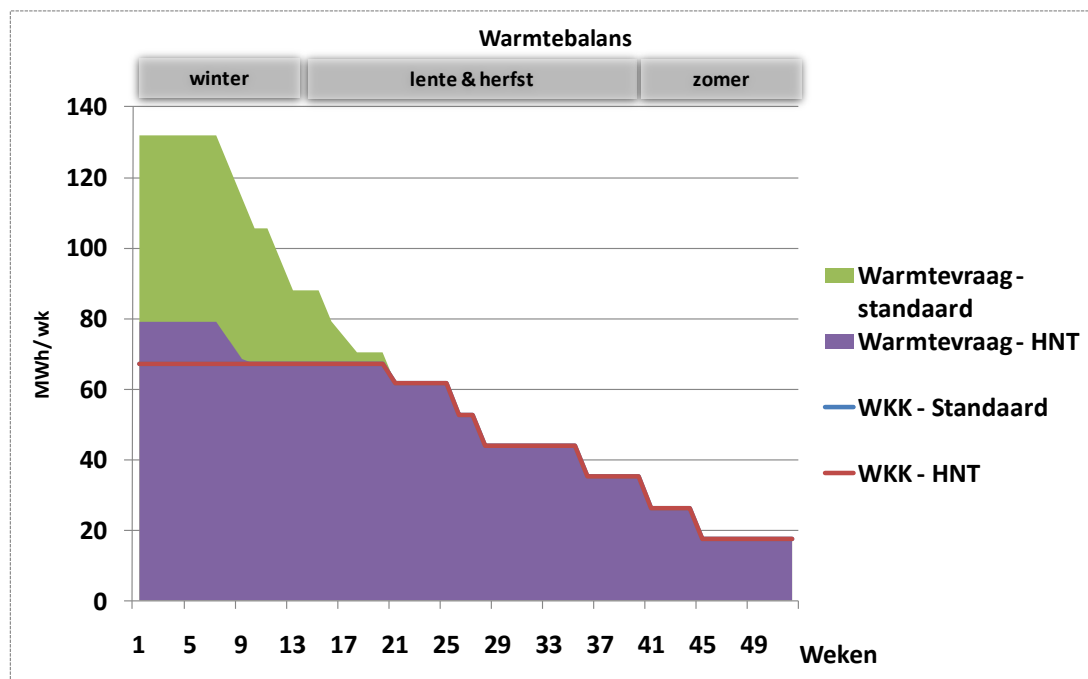
De toepassing van Het Nieuwe Telen zal bij een kleine WKK nog meer tot gevolg hebben dat er in de winter minder ketelgas nodig is. Hierdoor komt de terugverdiendtijd op 4,8 jaar.



*Figuur 25: Invloed van de grootte van de bestaande WKK op de terugverdientijd*

Het opgesteld vermogen per hectare van de bestaande WKK is van grote invloed op de rentabiliteit van Het Nieuwe Telen. De besparingen worden nl. vooral in het koude seizoen behaald, doordat er dan met Het Nieuwe Telen minder ketelgas nodig is. Bij een kleine bestaande WKK is het besparingspotentieel vele malen sterker dan bij een grote bestaande WKK, waar nog nauwelijks ketelgas nodig is.

#### 5.4. Selectieve toepassing van Het Nieuwe Telen



Figuur 26: Selectieve toepassing van Het Nieuwe Telen

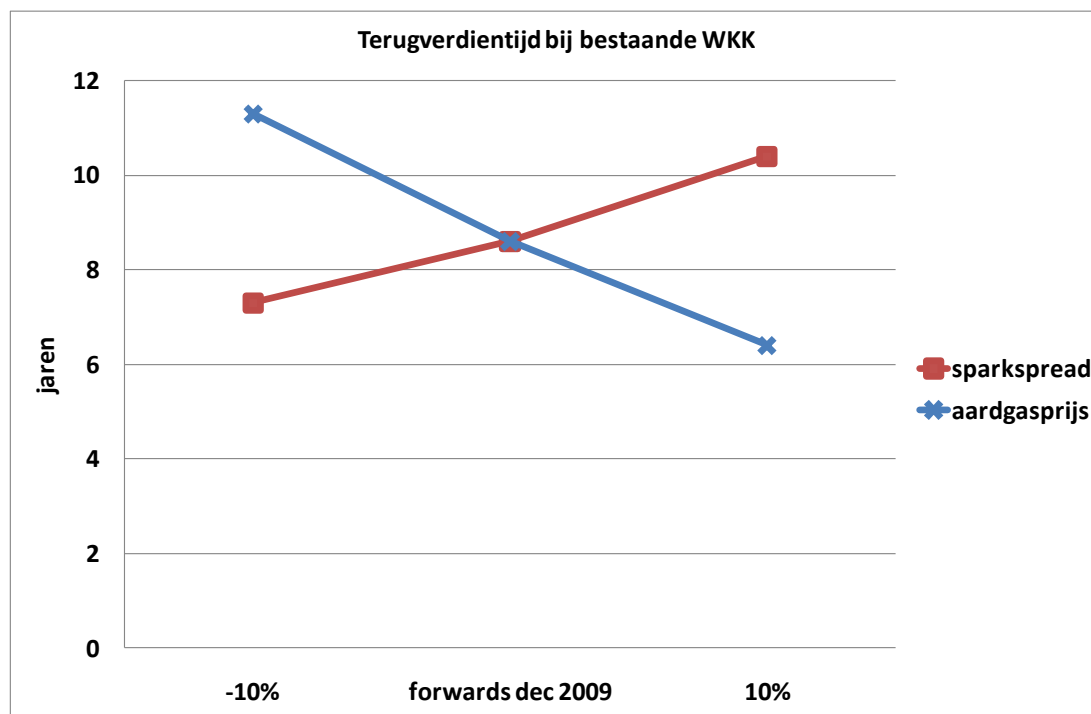
Stel Het Nieuwe Telen wordt alleen toegepast op de koudste momenten (Figuur 26). Zodoende wordt er flink bespaard op het ketelgas, maar blijft de WKK hetzelfde aantal draaiuren maken als in de standaard kas. De warmtevraag wordt hiermee met 20% gereduceerd in plaats van de 36% reductie bij volledige toepassing van Het Nieuwe Telen.

			WKK - Standaard	WKK - HNT	Vershil
<b>RENTABILITEIT</b>	Aardgas - ketel	/jr	€ 18.001	€ 2.188	€ 15.813
	Aardgas - WKK	/jr	€ 114.586	€ 114.586	€ -
	Elektriciteit verkoop WKK	/jr	€ 136.374	€ 134.682	€ 1.692
	Onderhoudskosten WKK	/jr	€ 3.760	€ 3.760	€ -
	Kosten ureum & RGR	/jr	€ 1.920	€ 1.920	€ -
	<b>Totale energiekosten</b>	<b>/jr</b>	<b>€ 1.893</b>	<b>€ 12.228</b>	<b>€ 14.121</b>
	<b>Terugverdientijd HNT</b>	<b>jr</b>			<b>6,3</b>

Figuur 27: Rentabiliteit bij selectieve toepassing van Het Nieuwe Telen

Voor de rentabiliteit is nu belangrijk dat de inkoopkosten van het ketelaardgas sterk verminderd is, maar dat de inkoop en verkoop van de WKK nagenoeg gelijk blijft. Door selectieve toepassing van Het Nieuwe Telen verbetert de terugverdientijd van 8,6 naar 6,3 jaar.

## 5.5. Gevoeligheid energieprijzen



*Figuur 28: Gevoeligheid voor sparkspread en aardgasprijzen*

De energieprijzen hebben een sterke invloed op de terugverdiëntijd van Het Nieuwe Telen met een bestaande WKK van 0,6 MWth/ha. Figuur 28 toont de gevoeligheid voor 1) veranderingen in de sparkspread en 2) veranderingen in de aardgasprijs bij gelijkblijvende sparkspread.

Bij een verslechtering van de sparkspread met 10% valt de terugverdiëntijd lager uit op 7,3 jaar. Dit komt doordat de vermindering van de draaiuren bij Het Nieuwe Telen (lees: opbrengst uit elektriciteitsverkoop) minder sterk is.

Bij een gelijkblijvende sparkspread, maar wel een hogere gasprijs, verbetert de terugverdiëntijd van Het Nieuwe Telen: het ketelgas dat in de winter bespaard wordt is duurder. In bovenstaande figuur is gerekend met een aardgasprijs van respectievelijk 16,1 €ct 17,9 €ct en 19,6 €ct.

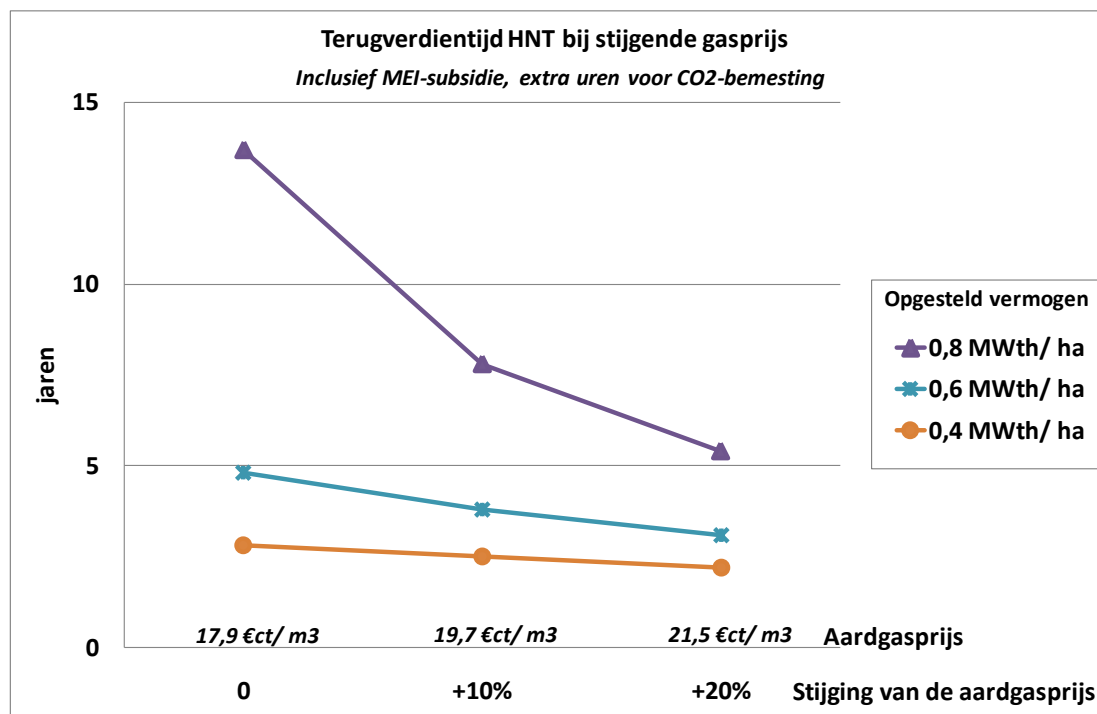
### 5.6. Conclusies gevoeligheidsanalyse

Factor	Reden
Kleinere bestaande WKK (MW/ha)	Verbetering van draaiuren
Aardgasprijs omhoog	Extra kostenbesparing op ketelgas
Investeringsubsidies MEI + IRE	Lagere netto investering
Selectieve toepassing Het Nieuwe Telen	Draaiuren WKK blijven op peil
Spark spread verslechtering	Effect WKK minder groot
CO <sub>2</sub> -bemesting	Minimaal extra aantal draaiuren

*Figuur 29: Samenvatting van factoren en invloed*

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat vooral de grootte van de WKK en de schommelingen van de aardgasprijs sterke invloed hebben op Het Nieuwe Telen. De rentabiliteit van de investeringen voor Het Nieuwe Telen zal sterk verbeteren bij een kleine WKK. En bij een hoge aardgasprijs is de besparing op ketelgas in Het Nieuwe Telen extra voordelig.

## 5.7. Uitgewerkt voorbeeld van Het Nieuwe Telen



*Figuur 30: Terugverdiëntijd van Het Nieuwe Telen inclusief MEI en extra uren voor CO<sub>2</sub>-bemesting*

Bij de introductie van Het Nieuwe Telen wordt MEI-subsidie beschikbaar gesteld. Bovendien is een zekere flexibiliteit in de draaiuren voor bijvoorbeeld CO<sub>2</sub>-bemesting realistisch en zal de grootte van een reeds bestaande WKK variëren.

Daarom zijn in Figuur 30 de terugverdiëntijden van Het Nieuwe Telen uitgewerkt bij stijgende gasprijzen voor bestaande WKK-installaties inclusief MEI-subsidie en extra draaiuren voor CO<sub>2</sub>-bemesting. De huidige forwards voor aardgas tot 2013 laten een stijging in de aardgasprijs zien, wat gunstig is voor de rentabiliteit van Het Nieuwe Telen.

De conclusie is dat voor bestaande WKK-installaties kleiner dan 0,6 MWth/ ha de terugverdiëntijd van Het Nieuwe Telen al onder de 5 jaar blijft. Voor groter opgestelde vermogens blijft de terugverdiëntijd hoger dan 5 jaar, ook bij een gestegen gasprijs.