



Vlaanderen
is ondernemen

FROSTINNO

Innovatieve en energie-efficiënte vorstbestrijding
in de fruitteelt

ECONOMISCHE HAALBAARHEIDSSTUDIE VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN



Inhoud

1 – Algemeen opzet.....	- 3 -
Disclaimers.....	- 5 -
2 – Bespreking Vorstbestrijdingsmaatregelen	- 6 -
2.1 – Algemene input-waarden	- 6 -
2.2 – Warmeluchtkanonnen.....	- 7 -
2.2.1 – Warmeluchtkanonnen type ‘Frostguard’	- 7 -
2.2.1.1 - ‘Jonagold’ & varianten.....	- 8 -
2.2.1.2 - Golden Delicious & varianten.....	- 13 -
2.2.1.3 - Peren (Conference)	- 18 -
2.2.1.4 - Zoete kersen.....	- 20 -
2.2.1.5 – Druiven (Wijnteelt)	- 25 -
2.2.2 – Warmeluchtkanonnen: Frostbuster	- 30 -
2.2.2.1 - Jonagold & varianten.....	- 31 -
2.2.2.2 - Golden Delicious & varianten.....	- 36 -
2.2.2.3 - Peren (Conference)	- 41 -
2.2.2.4 - Zoete kersen.....	- 45 -
2.2.2.5 – Druiven (Wijnteelt)	- 50 -
2.3 – Berekening.....	- 55 -
2.3.1 - Jonagold & varianten.....	- 56 -
2.3.2 - Golden Delicious & varianten.....	- 61 -
2.3.3 - Peren (Conference)	- 66 -
2.3.4 - Zoete kersen.....	- 69 -
2.3.5 – Druiven (Wijnteelt)	- 74 -
2.4 – Windmachines	- 79 -
2.4.1 - Jonagold & varianten.....	- 80 -
2.4.2 - Golden Delicious & varianten.....	- 85 -
2.4.3 - Peren (Conference)	- 90 -
2.4.4 - Zoete kersen.....	- 93 -
2.4.5 – Druiven (Wijnteelt)	- 98 -

2.5 – Verbranding	- 103 -
2.5.1 – Verbranding: vuurpotten.....	- 103 -
2.5.1.1 - Jonagold & varianten.....	- 104 -
2.5.1.2 - Golden Delicious & varianten.....	- 107 -
2.5.1.3 - Peren (Conference)	- 110 -
2.5.1.4 - Zoete kersen	- 113 -
2.5.1.5 – Druiven (Wijnteelt)	- 116 -
2.5.2 – Verbranding: kleine kachels.....	- 119 -
2.5.2.1 - Jonagold & varianten.....	- 120 -
2.5.2.2 - Golden Delicious & varianten.....	- 124 -
2.5.2.3 - Peren (Conference)	- 127 -
2.5.2.4 - Zoete kersen	- 129 -
2.5.2.5 – Druiven (Wijnteelt)	- 134 -
Bijlage 1: variante cases.....	- 139 -
Case 1 – Een kleinere oppervlakte	- 140 -
1 – Windmachine – Jonagold.....	- 140 -
2 – Windmachine – Kers.....	- 141 -
3 – Frostbuster – Jonagold	- 141 -
4 – Frostbuster – Kers.....	- 142 -
Case 2 – Indeling simulatie 10 jaar & veranderlijke opbrengstgegevens.....	- 142 -
Case 3 – Variante fruitsoort met hogere middenprijs.....	- 143 -
Bijlage 2: vergelijking van vorstbestrijdingsmaatregelen	- 144 -

1 – Algemeen opzet

In deze analyse wordt de economische haalbaarheid van verschillende vorstbestrijdingsmaatregelen besproken voor verschillende fruitsoorten.

De **bestudeerde systemen** zijn:

- Warmeluchtkanonnen
 - Type 'Frostguard' (vast)
 - Type 'Frostbuster' (mobiel)
- Bovenkroonberegening (onderkroonberegening voor kersen)
- Verbrandingssystemen
 - Vuurpotten
 - Kleine kachels
- Windmachines

De **bestudeerde fruitsoorten** zijn:

- Appels
 - Jonagold en varianten
 - Golden Delicious en varianten
- Peren (Conference)
- Zoete kersen
- Druiven (wijnbouw)

Per maatregel en per fruitsoort wordt er voor **3 verschillende perceelligingen** [**sterk vorstgevoelig, gemiddeld vorstgevoelig, zwak vorstgevoelig**] een **spreiding** opgesteld voor de terugverdientijd van dat systeem. De uiterste waarden van deze spreiding worden gegeven door:

- De **meest gunstige situatie** [Zwaar vorstjaar; gunstige prijszetting] bij de veronderstelling dat deze zich jaar na jaar voordoet.
- De **minst gunstige situatie** [Beperkt vorstjaar; ongunstige prijszetting] bij de veronderstelling dat deze zich jaar na jaar voordoet.

Daarnaast wordt er voor iedere spreiding een '**gemiddelde terugverdientijd**' berekend die meer representatief is voor de reële vorstsituatie in Vlaanderen. Deze gemiddelde waarde komt tot stand door een simulatie uit te voeren over 10 jaar. Hieruit wordt **per hectare een totale bijkomende opbrengst** berekend over die periode. Er wordt rekening gehouden met een relevante variatie aan vorstjaren, gebaseerd op de vorstjaren 2017 tot en met 2020. **De prijszetting is hierbij steeds neutraal** (een neutraal socio-economisch klimaat). D.w.z. middenprijs = gemiddelde middenprijs van 2017 tot 2020.

Deze 'gemiddelde terugverdientijd' moet **meer inzicht** bieden in de ligging van de **reële terugverdientijd binnen de spreidingsvork waar deze bij hoort**.

De bovenstaande resultaten worden weergegeven in een **overzichtelijke tabel** en via een **grafiek**. **Figuur 1** toont een schematische voorstelling van dit grafische format.

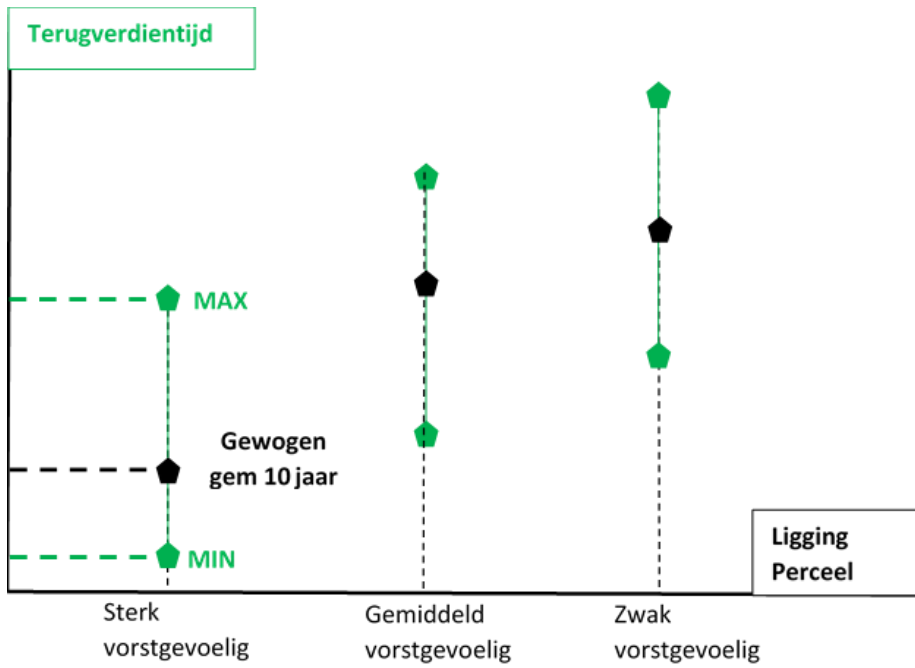
Het '**economische risico**' van de investering wordt nader onderzocht door te kijken naar de **invloed** van een (zuiver) **veranderlijke prijszetting** op de **gemiddelde terugverdientijd**:

'+20% op middenprijs vertaalt zich in -X% in terugverdientijd over 10 jaar.'

'-20% op middenprijs vertaalt zich in +Y% terugverdientijd over 10 jaar.'

Ten slotte wordt de economische haalbaarheid van de maatregel (voor elke fruitsoort) via enkele concrete bullet points samengevat/verwoord.

Voor een uitgebreide, gedetailleerde uitleg over de bepaling van deze datapunten en de datasets waaruit ze voortvloeiden, alsook voor de betekenis van [Sterk, Gemiddeld, Zwak] vorstgevoelig perceel, de prijszettingen, ... wordt er doorverwezen naar [de tekst 'achtergrond' van deze economische analyse](#).



FIGUUR 1 - VOORBEELD VAN DE WEERGAVE VAN DE TERUGVERDIENTIJDEN VAN EEN VORSTBESTRIJDINGSTECHNIEK VOOR EEN BEPAALDE FRUITSOORT.

GROEN = MAXIMALE EN MINIMALE TERUGVERDIENTIJD VOLGENS MEEST GUNSTIGE EN MINST GUNSTIGE SITUATIE, JAAR NA JAAR. ZWART = DE GEMIDDELDE TERUGVERDIENTIJD O.B.V. EEN 10 JAREN SIMULATIE MET 5 BEPERKTE, 2 LICHTE EN 3 ZWARE VORSTJAREN.

Disclaimers

Deze verhandeling is **slechts één 'case study'** waarvan de **resultaten sterk afhankelijk** zijn van de **gekozen parameters** (de opbrengstwaarden, de kosten van een maatregel, verdeling vorstjaren in de simulatie over 10 jaar). Via een [bijhorende rekentool](#) kan deze analyse opnieuw uitgevoerd worden, maar met andere parameters. **Om het gebruik van de rekenmodule kracht bij te zetten en om aan te tonen dat de resultaten getoond in deze economische haalbaarheidsstudie niet definitief zijn**, werd een achteraan dit document een [Bijlage 'variante cases'](#) toegevoegd. Hier worden voor enkele cases de berekeningen opnieuw uitgevoerd, maar met een andere set parameters. Het resultaat wordt kort vergeleken met de resultaten uit deze verhandeling.

De manier waarop deze analyse werd uitgevoerd (via 'spreidingsvorken terugverdiëntijd' en 'gewogen gemiddelde terugverdiëntijd over 10 jaar') dient ter **beoordeling van elke vorstbestrijdingsmaatregel op zichzelf**.

Men mag de **verschillende systemen NIET met elkaar vergelijken door deze outputwaarden uit de onderstaande analyse rechtstreeks tegenover elkaar te zetten**.

De analyse over 10 jaar houdt immers **geen** rekening met de **'restwaarde'** van een vorstbestrijdingsmaatregel **na deze periode**. Een warmeluchtkanon type **Frostbuster** met zijn levensduur van 15 jaar heeft **nog 5 jaar 'restwaarde'** tegoed. Op datzelfde moment heeft het **beregeningssysteem** nog **20 jaren 'restwaarde'**. Indien men de gewogen gemiddelde terugverdiëntijden zomaar tegenover elkaar zet, **vergelijkt men geen eindwaarden**.

In de vergelijking tussen 2 maatregelen is de terugverdiëntijd ook simpelweg niet alleszeggend: een systeem met een lage initiële investeringskost zal zichzelf logischerwijs snel terugverdienen, maar waar deze curve door 0 gaat, zegt niets over de 'steilheid' van de opbrengstcurve en dus waar deze op langere termijn zal uitkomen.

[Bijlage 2](#) toont hoe systemen **WEL 1 op 1** tegenover elkaar kunnen gezet worden. Deze vergelijking wordt gefaciliteerd door [de economische rekentool van FROSTInno met uitgebreide functionaliteit](#).

Conclusie: dit economische luik van het project FROSTInno bevat *geen* concreet investeringsadvies. Interpretatie van de eigen situatie tegenover de beschreven situatie is altijd noodzakelijk en het platform kan niet aansprakelijk gesteld worden voor gemaakte investeringen.

2 – Bespreking Vorstbestrijdingsmaatregelen

2.1 – Algemene input-waarden

Hieronder worden de verschillende inputwaarden weergegeven die werden gebruikt voor alle economische analyses. Deze waarden zijn gebaseerd op gemiddelde waarden en zij kunnen voor specifieke situaties sterk variëren.

TABEL 1 - FRUITPRIJZEN EN PRIJZENOPBOUW GEBRUIKT VOOR DE ECONOMISCHE ANALYSE

	Middenprijs (€/kg)	Prijs vorst beschadigd fruit (€/kg)	variabele kost (€/kg)	Waarde geredde vruchten (€/kg)
Jonagold (& mutanten) Appel	€ 0,5625	€ 0,084375	€ 0,30	€ 0,2625
Golden Delicious	€ 0,425	€ 0,06375	€ 0,30	€ 0,125
Conference Peer	€ 0,5375	€ 0,43	€ 0,27	€ 0,2675
Kers**	€ 3,00	/	€ 1,00	€ 2,00
Druif**	€ 10,00***	/	€ 3,50	€ 6,50

*KERS ALS GEMENGD PERCEEL REGINA/KORDIA/DIVERSE (BESTUIVER) RASSEN

** WIJNDRUIVEN GEREKEND AAN EEN PERSRENDEMENT VAN 75 % (1KG DRUIVEN = 1FLES)

*** ALS PRIJS/ FLES (= PRIJS PER KG DRUIVEN) ZONDER ACCIJS. AANZIENLIJKE VARIATIE MOGELIJK AFH. VAN TYPE WIJN

TABEL 1.BIS – PRIJZENOPBOUW VARIABLE KOSTEN:

	Variabele kost (€/kg)		
	Pluk	Bewaring	Sortering
Conference	0,08	0,10*	0,09**
Jonagold	0,08	0,10*	0,12**
Golden	0,08	0,10*	0,12**
Kers*	0,50	NVT	0,50
Wijndruif***	3,5		

* GEMIDDELDE VAN KOST KORTE BEWARING (€0,08/KG) EN LANGE BEWARING (€0,12/KG)

** GEMIDDELDE VAN SORTERING LOS IN BAKKEN (€0,095/KG) EN BAKJES PER 6 (€0,14/KG)

*** KOST VAN PLUK, VINIFICATIE EN BOTTELEN

Opmerking: er wordt tijdens de economische analyse rekening gehouden met variaties op bovenstaande gemiddelde prijzen via een **correctiefactor op de middenprijs** ('variabele prijszetting'). Voor verdere uitleg hierover en over de **bovenstaande prijsopbouw**, zie [tekst 'achtergrond economische analyse'](#).

TABEL 2 - VERDELING VAN DE VERSCHILLENDE TYPES VORSTJAREN VOOR DE SIMULATIE OVER 10 JAAR

Simulatie - toekomstige tijdlijn over 10 jaar	
Zware vorstjaren	3
Lichte vorstjaren	2
Beperkte vorstjaren	5

Opmerking: verdeling gebaseerd op de vorstjaren **2017** ('zwaar'), **2018 & 2019** ('beperkt') en **2020** ('licht'). Zie [tekst 'achtergrond economische analyse'](#), Alsook [case 2 in de bijlage 'variante cases'](#).

TABEL 3 - ALGEMENE INPUTWAARDEN GEBRUIKT IN DE ECONOMISCHE ANALYSE VOOR DE BEREKENING VAN VERBRUIKS- EN ARBEIDSKOSTEN

Randvoorwaarden & algemene inputs	
Kost propaan brander	1,18 €/kg
Kost Diesel	0,66 €/l
Kost arbeid	20 €/h
Kost arbeid met tractor	50 €/h

2.2 – Warmeluchtkanonnen

TABEL 4 - SAMENVATTING WARMELUCHTKANONNEN

Warme lucht	Type 'Frostguard'	Type 'Frostbuster'
Bescherming	-3°C tot -5,5°C	Tot -5,5°C
Toepasbaarheid	Afhankelijk van vorm en afmetingen veld	Aaneengesloten percelen
Praktische uitvoering	Opstellen voor vorstnacht, automatische start mogelijk	Bedienen tijdens vorstnacht
Arbeidsintensiviteit	Beperkt	Intensief
Installatiekost per ha	€7.260 - €10.400	€2.100 - €2.600
Jaarlijkse onderhoudskost per ha	€20 - €100	€20 - €100
Verbruik per uur	10,5 kg propaan	35kg propaan + 15 l diesel
Verbruikskost per nacht per ha (8u)*	€90- €120	€40- €55
Milieu-impact	Verbranding propaangas	Verbranding propaangas + diesel
Bereik	0,7 - 1 ha	8 - 10 ha
Levensduur	10 à 15 jaar	15 à 20 jaar
Bij bovenstaande prijzen werd er geen rekening gehouden met mogelijke subsidiëringen (o.a. VLIF).		

2.2.1 – Warmeluchtkanonnen type 'Frostguard'

GEBRUIKTE WAARDEN VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN UIT BOVENSTAANDE SAMENVATTING

Uit de bovenstaande tabel werd de keuze gemaakt om verder te werken met de waarden in Tabel 5 voor de economische analyse van de vorstbestrijdingsmaatregel. In deze paragraaf wordt de economische haalbaarheid van het **warmeluchtkanon type 'Frostguard'** besproken. De economische haalbaarheid van het **warmeluchtkanon type 'Frostbuster'** wordt apart besproken in [de volgende paragraaf](#).

TABEL 5 - GEBRUIKTE INPUTWAARDEN VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD

Investeringskost		
levensduur		10 jaar
bereik		0,7 ha/toestel
aankoop	€	7.260 €/toestel
jaarlijkse onderhoudskost	€	100 €/(ha*jaar)
Verbruikskosten		
verbruik propaan		10,5 kg/h
Arbeidskrachten		
- manueel		3 h/vorstjaar
- Met tractor		3 h/vorstjaar

Let op: deze analyse is slechts één case, opgesteld aan de hand van een vaste set gekozen gegevens. Deze parameters kunnen sterk verschillen van situatie tot situatie. [De economische rekentool](#) speciaal ontwikkeld voor FROSTInno maakt het mogelijk om de financiële haalbaarheid van een maatregel te herrekenen met een andere set parameters. Enkele voorbeelden worden gegeven in de ['bijlage: variante cases'](#). **Voor het warmeluchtkanon type Frostguard zijn [Case 2](#) en [Case 3](#) van toepassing.** Via deze bijlage wordt er nog eens in de verf gezet dat de onderstaande conclusies nooit definitief zijn.

2.2.1.1 - 'Jonagold' & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – JONAGOLD

TABEL 6 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Jonagold (& varianten) appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	20
		warme lucht (Frostguard)	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	30
		warme lucht (Frostguard)	30	60	60	50
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		warme lucht (Frostguard)	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – JONAGOLD

TABEL 7 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

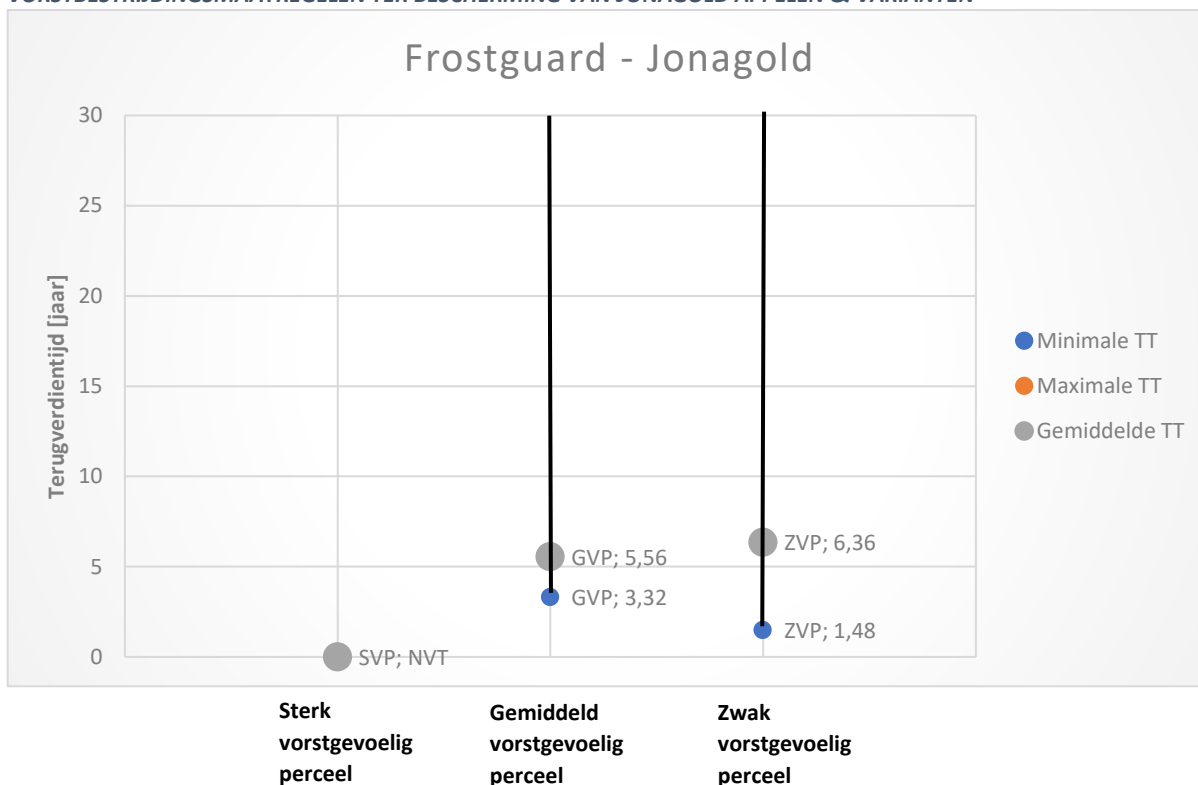
Jonagold appel & varianten	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostguard [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	18
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	9

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WARMELUCHTKANON TYPE ‘FROSTGUARD’ – JONAGOLD

TABEL 8 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	NVT
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	NVT
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 184.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	3,32
Werkelijke minimale terugverdientijd [Jaar] *(zie p.11) Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Gunstige prijszetting]	1,51
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	85,43
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	5,56
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 18.652
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 222.188
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,48
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	10,06
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	6,36
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 16.307
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 292.500

GRAFIEK 1 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN



TABEL 9 – RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – JONAGOLD & VARIANTEN

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiertijd		Terugverdiertijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	13,02	+134% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	5,56	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	3,54	-57% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	14,19	+123% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	6,36	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	4,10	-55% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – JONAGOLD

Voor het gebruik van het **warmeluchtkanon type Frostguard** bij de teelt van **Jonagold-appels en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- De maatregel is **niet bruikbaar op sterk vorstgevoelige percelen**. Voor deze percelen kan er gebruik gemaakt worden van het [warmeluchtkanon type 'Frostbuster'](#).
- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** mag er voor gemiddeld en zwak vorstgevoelig gelegen percelen geconcludeerd worden:

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **5,6 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van € **18.652 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 222.188 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een **waardevolle investering** voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de economische haalbaarheid sterk afhankelijk is van de prijszetting (**hoog risico**):

Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 134% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 5,6 naar 13 jaar. Deze significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdientijd hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet meer gerechtvaardigd lijkt.

Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 57% afname van de terugverdientijd tot 3,5 jaar.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **6,4 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **16.307 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 292.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**.

Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een **waardevolle investering** voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de economische haalbaarheid sterk afhankelijk is van de prijszetting (**hoog risico**):

Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 123% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 6,4 naar 14,2 jaar. Deze significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdientijd hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet meer gerechtvaardigd lijkt.

Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 55% afname van de terugverdientijd tot 4,1 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **3,32 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De **werkelijke minimale terugverdientijd*** bedraagt echter **1,51 jaar**. Deze treedt op tijdens een opeenvolging van uitsluitend **lichte vorstjaren** en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **85,4 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

***Ter verduidelijking:** de terugverdientijd is hier het laagst tijdens een licht vorstjaar en niet tijdens een zwaar vorstjaar. Dit gaat in tegen de verwachtingen, maar dit komt omdat er volgens de gebruikte opbrengstwaarden meer te winnen valt tijdens een licht vorstjaar (10 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar, 20 ton/ha tijdens een licht vorstjaar). De verbruikskosten blijft hierbij gelijk.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **1,48 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**).

Er zijn **10,1 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Bijkomende opmerking bij opvallende minimale terugverdientijden:**

de minimale terugverdientijd van een gemiddeld vorstgevoelig perceel valt hier hoger uit dan de minimale terugverdientijd van het zwak vorstgevoelig perceel. Dit is enigszins contra intuïtief, want deze tweede waarde zou volgens voorspellingen hoger moeten liggen dan de eerste. Dit komt omdat:

- De 'uren in werking' zijn tweemaal groter voor het gemiddeld vorstgevoelig perceel (18h) dan het zwak vorstgevoelig perceel (9h). De verbruiks- en arbeidskosten zijn daarom hoger voor het gemiddeld vorstgevoelige perceel.
- Vanuit de opbrengstgegevens blijkt dat er netto 20 ton/ha kan gewonnen worden met warmeluchtkanonnen op een zwak vorstgevoelig perceel tijdens een zwaar vorstjaar. Op een gemiddeld vorstgevoelig perceel is dit volgens dezelfde dataset slechts 10 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar.

Ondanks het grotere potentieel van vorstbestrijding op een meer vorstgevoelig perceel, zorgt de combinatie van verbruikskosten en effectieve bijkomende opbrengsten voor een verschil in minimale terugverdientijd tussen de twee perceeltypen dat ingaat tegen de verwachtingen.

2.2.1.2 - Golden Delicious & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 10 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN

Golden Delicious appel & varianten	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	25
		warme lucht (Frostguard)	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	35
		warme lucht (Frostguard)	30	60	60	50
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		warme lucht (Frostguard)	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – GOLDEN DELICIOUS

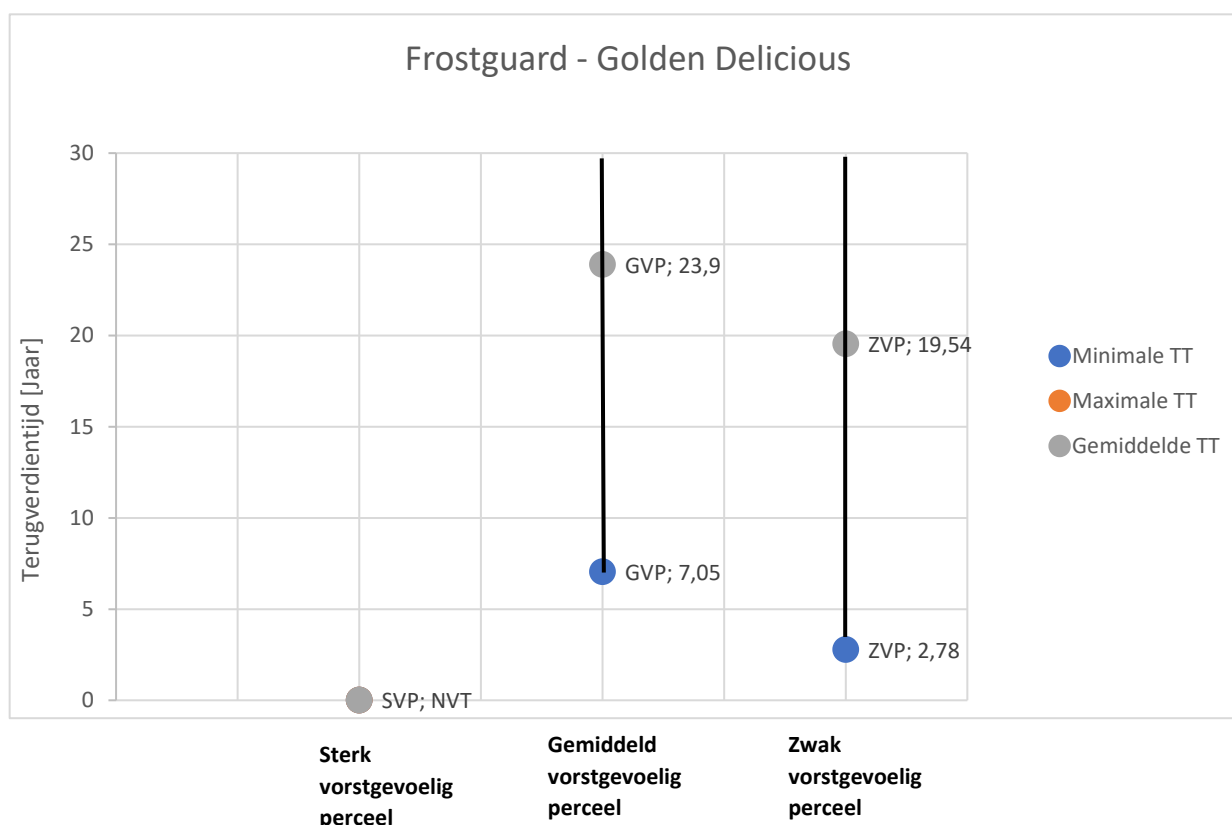
TABEL 11 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Golden Delicious appel & varianten	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostguard [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	18
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	9

**RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR & BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE –
WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – GOLDEN DELICIOUS**

**TABEL 12 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS
VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN**

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	NVT
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	NVT
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 143.650
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	7,05
Werkelijke minimale terugverdientijd [Jaar] *(zie p.16) Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Gunstige prijszetting]	4,11
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	24,61
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	23,9
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 4.339
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 172.125
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	2,78
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Neutrale prijszetting]	13,28
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	19,54
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 5.307
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 221.000



GRAFIEK 2 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

TABEL 13 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – GOLDEN DELICIOUS & VARIANTEN

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiendtijd		Terugverdiendtijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	23,90	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	8,97	-166% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	19,54	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	8,57	-128% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – GOLDEN DELICIOUS

Voor het gebruik van het **warmeluchtkanon type Frostguard** bij de teelt van **Golden Delicious-appels en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- De maatregel is **niet bruikbaar op sterk vorstgevoelige percelen**. Voor deze percelen kan er gebruik gemaakt worden van het [warmeluchtkanon type 'Frostbuster'](#).
- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** mag er voor gemiddeld en zwak vorstgevoelig gelegen percelen geconcludeerd worden:

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **23,9 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **4.339 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 172.125 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**.

De terugverdiëntijd is groter dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet gerechtvaardigd lijkt.

De risicoanalyse bevestigt deze bevinding (hoog risico): een daling van de middenprijs met 20% maakt het systeem verlieslatend (onberekenbare terugverdiëntijd).

Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 166% afname van de terugverdiëntijd tot 9 jaar.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **19,5 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **5.307 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 221.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**.

De terugverdiëntijd is groter dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet gerechtvaardigd lijkt.

De risicoanalyse bevestigt deze bevinding (hoog risico): een daling van de middenprijs met 20% maakt het systeem verlieslatend (onberekenbare terugverdiëntijd).

Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 128% afname van de terugverdiëntijd tot 8,6 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **7,1 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De **werkelijke minimale terugverdientijd*** bedraagt echter **4,1 jaar**. Deze treedt op tijdens een opeenvolging van uitsluitend **lichte vorstjaren** en een gunstige prijszetting. Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **beperkt** vorstjaar bij een **gunstige** prijszetting. De terugverdientijd bedraagt dan **24,6 jaar**.

***Ter verduidelijking:** de terugverdientijd is het laagst tijdens een licht vorstjaar en niet tijdens een zwaar vorstjaar. Dit gaat in tegen de verwachtingen, maar komt omdat er volgens de gebruikte opbrengstwaarden meer te winnen valt tijdens een licht vorstjaar (10 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar, 15 ton/ha tijdens een licht vorstjaar). De verbruikskosten blijft hierbij gelijk.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **2,8 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **licht vorstjaar bij een neutrale prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **13,28 jaar**.

- **Bijkomende opmerking bij opvallende minimale terugverdientijden:**

de minimale terugverdientijd van een gemiddeld vorstgevoelig perceel valt hier hoger uit dan de minimale terugverdientijd van het zwak vorstgevoelig perceel. Dit is enigszins contra intuïtief, want deze tweede waarde zou volgens voorspellingen hoger moeten liggen dan de eerste. Dit komt omdat:

- De 'uren in werking' zijn tweemaal groter voor het gemiddeld vorstgevoelig perceel (18h) dan het zwak vorstgevoelig perceel (9h). De verbruiks- en arbeidskosten zijn daarom hoger voor het gemiddeld vorstgevoelige perceel.
- Vanuit de opbrengstgegevens blijkt dat er netto 20 ton/ha kan gewonnen worden met warmeluchtkanonnen op een zwak vorstgevoelig perceel tijdens een zwaar vorstjaar. Op een gemiddeld vorstgevoelig perceel is dit volgens dezelfde dataset slechts 10 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar.

Ondanks het grotere potentieel van vorstbestrijding op een meer vorstgevoelig perceel, zorgt de combinatie van verbruikskosten en effectieve bijkomende opbrengsten voor een verschil in minimale terugverdientijd tussen de twee perceeltypen dat ingaat tegen de verwachtingen.

2.2.1.3 - Peren (Conference)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 14 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	40	48	48	40
		warme lucht (Frostguard)	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	45	48	48	47
		warme lucht (Frostguard)	48	50	50	48
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	49	50	50	50
		warme lucht (Frostguard)	50	50	50	50

Opmerking: er werd in bovenstaande opbrengstwaarden rekening gehouden met het feit dat Conference peren na blootstelling aan schadelijke nachtvorst gered kunnen worden via de behandeling met 'groeiregulatoren'. De opbrengst op een perceel zonder actieve vorstbescherming is daarom relatief hoog (zelfs tijdens een zwaar vorstjaar). De bijkomende opbrengst met de preventiemaatregel (Frostguard) zal bijgevolg relatief laag zijn. Er kan zo al op voorhand voorspeld worden dat het gebruik van de maatregel waarschijnlijk niet zeer zinvol is voor de perenteelt (Conference).

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 15 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostguard [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	18
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	9

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WARMELUCHTKANON TYPE ‘FROSTGUARD’ – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 16 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN CONFERENCE PEREN

Spreadingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	NVT
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	NVT
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 236.500
Spreadingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	20,89
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	85,43
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ -669
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 252.088
Spreadingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ -3.891
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 267.138

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WARMELUCHTKANON TYPE ‘FROSTGUARD’ – PEREN (CONFERENCE)

Voor het gebruik van het **warmeluchtkanon type Frostguard** bij de teelt van **peren (Conference)** kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De maatregel is **niet bruikbaar op sterk vorstgevoelige percelen**. Voor deze percelen kan er gebruik gemaakt worden van het [warmeluchtkanon type ‘Frostbuster’](#).
- De maatregel blijkt simpelweg niet rendabel te zijn op licht of zwak vorstgevoelige percelen. Zie ook opmerking Tabel 14 (pagina 18).

2.2.1.4 - Zoete kersen

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – KERSEN

TABEL 17 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Zoete kersen	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	0	9	9	5
		warme lucht (Frostguard)	5	10	10	7,5
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	1	10	10	6,5
		warme lucht (Frostguard)	7,5	10	10	8,5
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	7,5	10	10	10
		warme lucht (Frostguard)	10	10	10	10

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – KERSEN

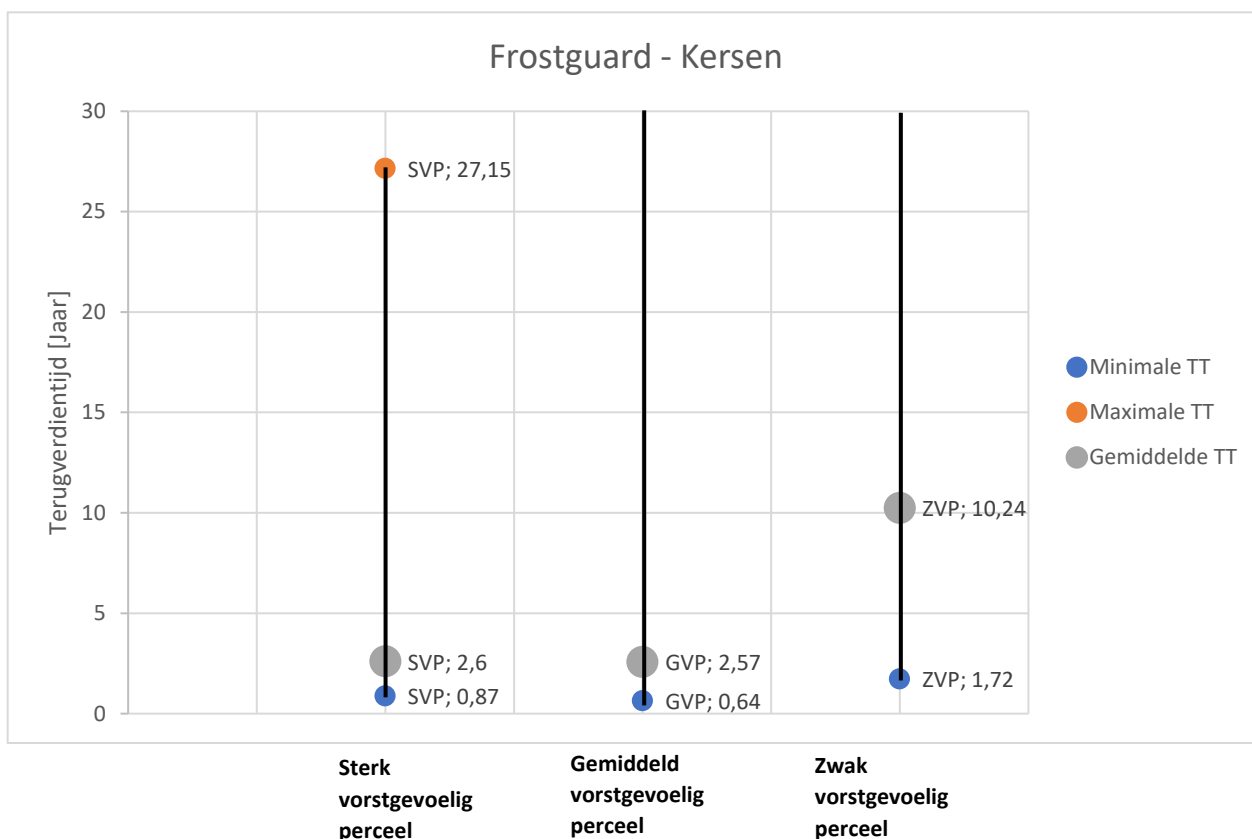
TABEL 18 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Zoete Kersen	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostguard [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	40
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	20
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WARMELUCHTKANON TYPE ‘FROSTGUARD’ – KERSEN

TABEL 19 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

Spreadingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,87
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	27,15
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	2,6
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 39.820
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 165.000
Spreadingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,64
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	4,86
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	2,57
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 40.360
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 198.000
Spreadingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,72
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	3,44
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	10,24
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 10.130
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 277.500



GRAFIEK 3 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

TABEL 20 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – ZOETE KERSEN

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiëntijd		Terugverdiëntijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	4,18	+61% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	2,60	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,89	-38% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	3,95	+54% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	2,57	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,90	-35% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	18,42	+79% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	10,24	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	7,09	-31% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – KERSEN

Voor het gebruik van het **warmeluchtkanon type Frostguard** bij de teelt van **zoete kersen** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **2,6 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **39.820 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 165.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een **waardevolle investering** voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering bovendien interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 61% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 2,6 naar 4,2 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 38% afname van de terugverdientijd tot 1,9 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **2,6 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **40.360 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 198.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een **waardevolle investering** voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 35% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 2,6 naar 4 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 35% afname van de terugverdientijd tot 1,9 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **10,2 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **10.130 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 277.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**. Deze terugverdientijd is quasi gelijk aan de levensduur van het toestel (break-even). De investering in het toestel lijkt daarom ook minder interessant voor deze perceelligging en fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de rendabiliteit van de investering sterk afhankelijk is van de prijszetting (**hoog risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 44% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 10,2 naar 18,4 jaar. Deze significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdientijd fors hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet meer gerechtvaardigd lijkt.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 31% afname van de terugverdientijd tot 7,1 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,9 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **27,2 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,64 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **4,9 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **1,7 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **3,4 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Bijkomende opmerking bij opvallende minimale terugverdientijden:** de minimale terugverdientijd van een sterk vorstgevoelig perceel valt hier hoger uit dan de minimale terugverdientijd van het gemiddeld vorstgevoelig perceel. Dit is enigszins contra intuïtief, want deze tweede waarde zou volgens voorspellingen hoger moeten liggen dan de eerste. Dit komt omdat:

- De 'uren in werking' zijn tweemaal groter voor het sterk vorstgevoelig perceel (40h) dan het gemiddeld vorstgevoelig perceel (20h). De verbruiks- en arbeidskosten zijn daarom hoger voor het sterk vorstgevoelige perceel.
- Vanuit de opbrengstgegevens blijkt dat er netto 6,5 ton/ha kan gewonnen worden met warmeluchtkanonnen op een gemiddeld vorstgevoelig perceel tijdens een zwaar vorstjaar. Op een sterk vorstgevoelig perceel is dit volgens dezelfde dataset slechts 5 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar.

Ondanks het grotere potentieel van vorstbestrijding op een meer vorstgevoelig perceel, zorgt de combinatie van verbruikskosten en effectieve bijkomende opbrengsten voor een verschil in minimale terugverdientijd tussen de twee perceeltypen dat ingaat tegen de verwachtingen.

2.2.1.5 – Druiven (Wijnteelt)

AANPASSING AAN INPUT-WAARDEN WARMELUCHTKANON

Warmeluchtkanonnen type Frostguard kennen bij de teelt van **druiven een extra beperking**: de beschermde oppervlakte per toestel bedraagt bij dit gewas maar 0,3 ha t.o.v. de aangegeven 0,7 ha/toestel in [Tabel 5 op pagina 7](#). Door de temperatuur van het toestel op te voeren van 100°C naar 110°C kan er alsnog een beschermde oppervlakte gerealiseerd worden van **0,5 ha/toestel**.

Het verbruik neemt hierbij toe van 10,5 kg/h naar **13 kg/h** per toestel dat draait op een **regimetemperatuur van 110°C i.p.v. 100°C**.

GEbruikte OPBRENGST-WAARDEN – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 21 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN VOOR DE WIJNTEELT

Druif	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	0	5,5	4,5	0
		warme lucht (Frostguard)	2,75	5,5	5,5	2,75
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	1	5,5	5,5	2,5
		warme lucht (Frostguard)	3,5	5,5	5,5	4,5
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	3,5	5,5	5,5	5,5
		warme lucht (Frostguard)	5,5	5,5	5,5	5,5

GEbruikte 'UREN IN WERKING' – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – DRUIVEN (WIJNTEELT)

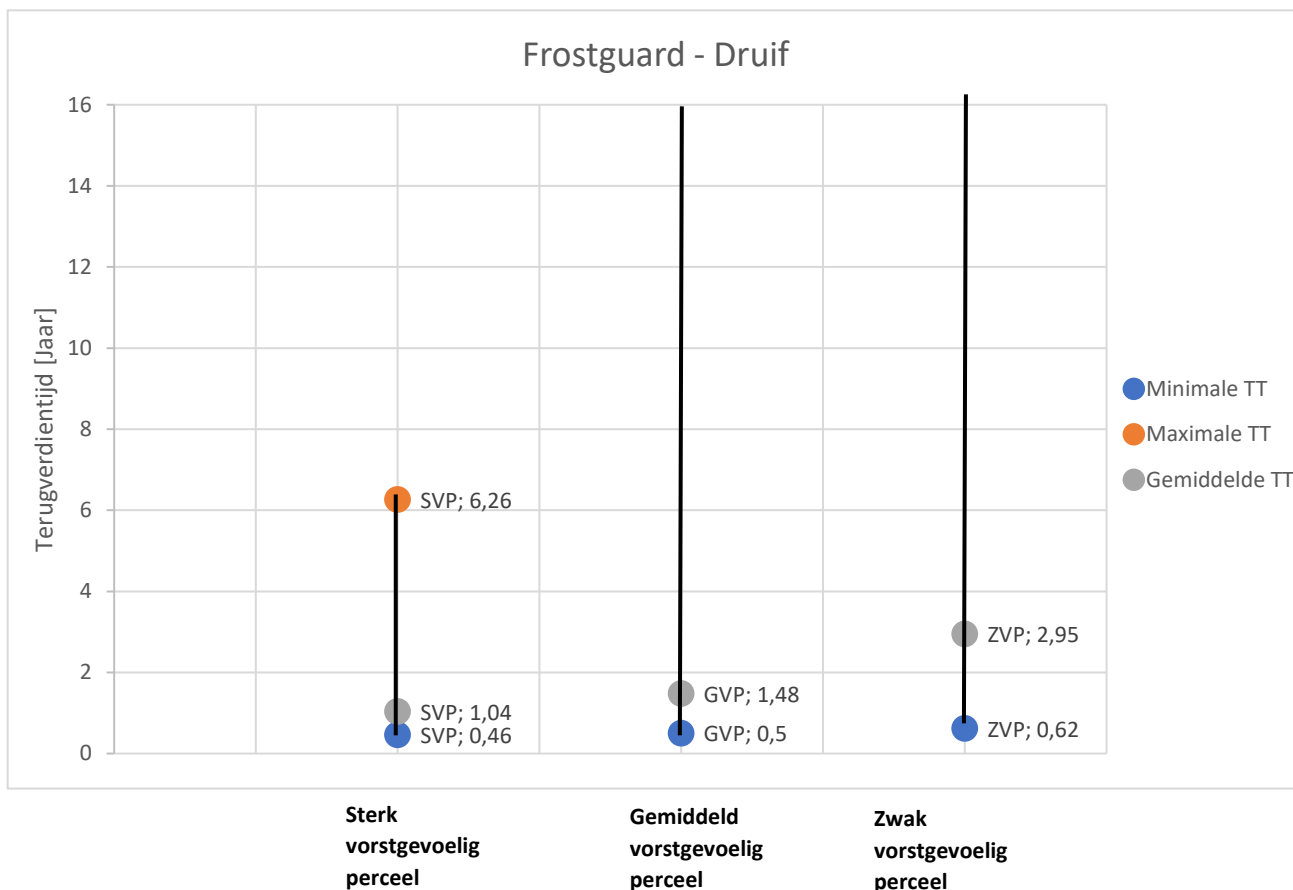
TABEL 22 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN

Druiven (wijnteelt)	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostguard [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	16
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	8
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	4

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WARMELUCHTKANON TYPE ‘FROSTGUARD’ – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 23 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN VOOR DE WIJNTEELT

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,46
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	6,26
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	1,04
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 99.693
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 250.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,5
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	1,21
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	1,48
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 70.234
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 355.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,62
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	1,2
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	2,95
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 35.192
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 490.000



GRAFIEK 4 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN VOOR DE WIJNTEELT

TABEL 24 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTGUARD BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR –DRUIVEN (WIJNTEELT)

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdientijd		Terugverdientijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	1,54	+48% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	1,04	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,78	-33% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	2,20	+49% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	1,48	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,11	-33% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	4,47	+52% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	2,95	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	2,20	-34% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WARMELUCHTKANON TYPE 'FROSTGUARD' – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Voor het gebruik van het **warmeluchtkanon type Frostguard** bij de teelt van **druiven voor wijnbouw** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **1 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **99.693 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 250.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering bovendien interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 48% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 1 naar 1,5 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 33% afname van de terugverdientijd tot 0,8 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **1,5 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **70.234 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 355.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering bovendien interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 49% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 1,5 naar 2,2 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 33% afname van de terugverdientijd tot 1,1 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **3 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **35.192 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 490.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 10 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering bovendien interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 52% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 3 naar 4,5 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 34% afname van de terugverdientijd tot 2,2 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,7 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **15 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,7 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **1,8 lichte vorstjaren** of **1,4 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,9 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **1,8 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

2.2.2 – Warmeluchtkanonnen type ‘Frostbuster’

VERGELIJKING WARMELUCHTKANON TYPE ‘FROSTBUSTER’ EN ‘FROSTGUARD’

Het bereik van de Frostbuster is groter dan dat van de Frostguard. Het toestel kost meer, maar is goedkoper per beschermde hectare.

Er wordt echter ook **meer brandstof verbruikt** (propan en diesel) en er is **meer arbeidskracht** nodig: gedurende elk uur van een vorstnacht moet een arbeider met een tractor over het veld rijden. In vergelijking zijn er bij gebruik van de Frostguard over een heel seizoen slechts 3 manuren nodig met tractor en 3 manuren zonder tractor voor de plaatsing van de toestellen.

De **verbruikskost** van een Frostbuster is daarom **sterk onderhevig aan het aantal uren nachtvorst**. Hierdoor kan het zijn dat de maatregel voor bepaalde fruitsoorten rendabeler kan zijn op een zwak of gemiddeld vorstgevoelig perceel (minder arbeidsuren) dan op een sterk vorstgevoelig perceel (meer arbeidsuren). De resultaten voor het warmeluchtkanon type Frostbuster kunnen zo **afwijken van de verwachtingen zoals aangegeven in Figuur 1 pagina 4**.

Een bijkomend voordeel van het warmeluchtkanon type Frostbuster is dat het kan ingezet worden voor de bescherming van appel- en perenplantages **op sterk vorstgevoelige percelen**. De Frostguard is hier niet voor geschikt.

Ten slotte zijn de **opbrengst-waarden** voor de Frostbuster **verschillend** aan die van de Frostguard. In de praktijk biedt de Frostguard namelijk wat minder bescherming. Ook hier werd rekening mee gehouden bij de invulling van de tabellen voor de ‘opbrengstwaarden’.

GEbruikte waarden voor de analyse van warmeluchtkanonnen type Frostbuster

Uit [Tabel 4 \(pagina 7\)](#) werd de keuze gemaakt om verder te werken met de onderstaande waarden voor de economische analyse van de vorstbestrijdingsmaatregel.

TABEL 25 - GEBRUIKTE INPUTWAARDEN VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER

Investeringskost	
levensduur	15 jaar
bereik	8 ha/toestel
aankoop	21.000 €/toestel
jaarlijkse onderhoudskost	100,00 €/(ha*jaar)
Verbruikskosten	
verbruik propaan	35 kg/h
Verbruik diesel	15 l/h
Arbeidskrachten	
- manueel	0 h/(vorstnacht van 8h*toestel)
- met tractor	8 h/(vorstnacht van 8h*toestel)

Let op: deze analyse is slechts één case, opgesteld aan de hand van een vaste set gekozen gegevens. Deze parameters kunnen sterk verschillen van situatie tot situatie. [De economische rekentool](#) speciaal ontwikkeld voor FROSTInno maakt het mogelijk om de financiële haalbaarheid van een maatregel te herrekenen met een andere set parameters. Enkele voorbeelden worden gegeven in de [‘bijlage: variante cases’](#). **Voor het warmeluchtkanon type Frostbuster zijn Case 1, Case 2 en Case 3 van toepassing.** Via deze bijlage wordt er nog eens in de verf gezet dat de onderstaande conclusies nooit definitief zijn.

2.2.2.1 - Jonagold & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – FROSTBUSTER – JONAGOLD

TABEL 26 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN

Jonagold (& varianten) appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	20
		warme lucht (Frostbuster)	30	60	60	48
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	30
		warme lucht (Frostbuster)	40	60	60	50
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		warme lucht (Frostbuster)	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – FROSTBUSTER – JONAGOLD

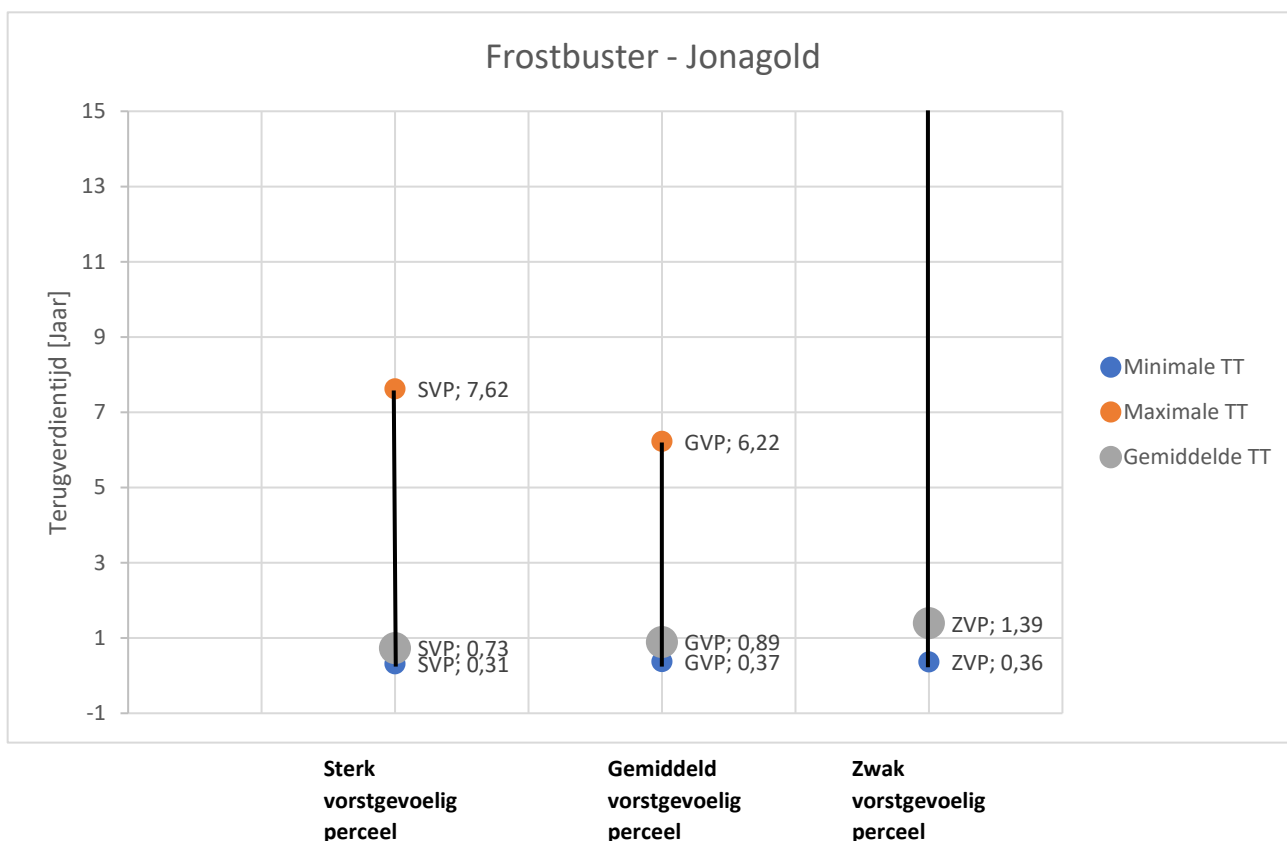
TABEL 27 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Jonagold (& varianten) appel	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostbuster [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	36
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	18
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	9

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – FROSTBUSTER – JONAGOLD

TABEL 28 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,31
Werkelijke minimale terugverdientijd [Jaar] *(zie p34) Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Licht VJ; gunstige prijszetting]	0,26
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	7,62
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	0,73
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 35.921
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 184.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,37
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	6,22
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	0,89
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 29.536
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 222.188
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,36
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	2,04
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	1,39
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 18.862
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 292.500



GRAFIEK 5 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

TABEL 29 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJZZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR –JONAGOLD & VARIANTEN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiertijd		Terugverdiertijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	1,45	+99% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	0,73	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,49	-49% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	1,70	+91% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	0,89	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,60	-48% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	2,66	+91% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	1,39	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,94	-48% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – FROSTBUSTER – JONAGOLD

Voor het gebruik van het **warmeluchtkanon type Frostbuster** bij de teelt van **Jonagold appels & varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **0,73 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **35.921 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 184.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering bovendien interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 99% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 0,7 naar 1,5 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 49% afname van de terugverdientijd tot 0,5 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **0,89 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **29.536 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 222.188 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering bovendien interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 91% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 0,9 naar 1,7 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 48% afname van de terugverdientijd tot 0,6 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **1,4 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **18.862 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 292.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering bovendien interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 91% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 1,4 naar 2,7 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 48% afname van de terugverdientijd tot 0,9 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

- **De minimale terugverdientijd** bedraagt **0,31 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting. De **werkelijke minimale terugverdientijd*** bedraagt echter **0,26 jaar**. Deze treedt op tijdens een opeenvolging van uitsluitend **lichte vorstjaren** en een gunstige prijszetting.

- **De maximale terugverdientijd** bedraagt **7,62 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- ***Ter verduidelijking:** de terugverdientijd is hier het laagst tijdens een licht vorstjaar en niet tijdens een zwaar vorstjaar. Dit gaat in tegen de verwachtingen, maar dit komt omdat er volgens de gebruikte opbrengstwaarden meer te winnen valt tijdens een licht vorstjaar (24 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar, 28 ton/ha tijdens een licht vorstjaar). De verbruikskosten blijft hierbij gelijk.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

- **De minimale terugverdientijd** bedraagt **0,37 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

- **De maximale terugverdientijd** bedraagt **6,22 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

- **De minimale terugverdientijd** bedraagt **0,36 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

- Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **2,04 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Bijkomende opmerking bij opvallende maximale terugverdientijden:**

- De maximale terugverdientijd van een gemiddeld vorstgevoelig perceel valt hier lager uit dan de maximale terugverdientijd van het sterk vorstgevoelig perceel. Dit is enigszins contra intuïtief, want deze eerste waarde zou volgens voorspellingen hoger moeten liggen dan de eerste. Dit komt omdat:

- De 'uren in werking' zijn tweemaal groter voor het sterk vorstgevoelig perceel (36h) dan het gemiddeld vorstgevoelig perceel (18h). De verbruiks- en arbeidskosten zijn daarom substantieel hoger voor het sterk vorstgevoelig perceel. Dit verschil in 'uren in werking' is belangrijk voor een maatregel vanwege de hoge verbruikskosten per draaiuur (diesel, propaan en arbeidskrachten).
 - Vanuit de opbrengstgegevens blijkt dat er netto 5 ton/ha kan gewonnen worden met warmeluchtkanonnen op een gemiddeld vorstgevoelig perceel tijdens een beperkt vorstjaar. Op een sterk vorstgevoelig perceel is dit volgens dezelfde dataset 6 ton/ha tijdens een beperkt vorstjaar.

Het verschil in opbrengst per hectare bedraagt maar 1 ton, terwijl de verbruikskosten veel hoger liggen op het sterk vorstgevoelige perceel. Ondanks het grotere potentieel van vorstbestrijding op een meer vorstgevoelig perceel, zorgt het bovenstaande effect voor een verschil in maximale terugverdientijd tussen de twee perceelligingen dat ingaat tegen de verwachtingen.

2.2.2.2 - Golden Delicious & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – FROSTBUSTER – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 30 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN

Golden Delicious appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	25
		warme lucht (Frostbuster)	35	60	60	48
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	35
		warme lucht (Frostbuster)	40	60	60	50
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		warme lucht (Frostbuster)	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – FROSTBUSTER – GOLDEN DELICIOUS

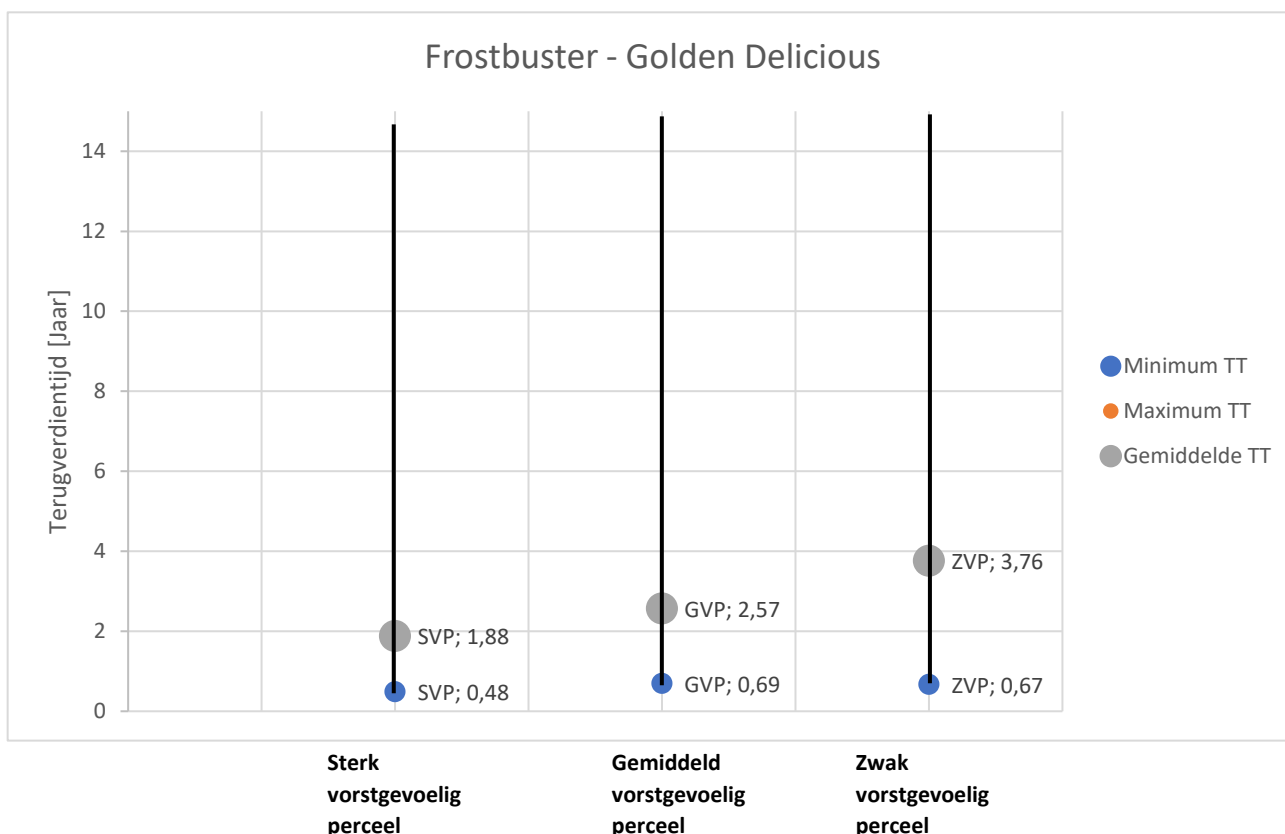
TABEL 31 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Golden Delicious appel	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostbuster [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	36
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	18
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	9

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – FROSTBUSTER – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 32 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Spreadingvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,47
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Neutrale prijszetting]	13,49
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	1,77
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 14.821
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 143.650
Spreadingvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,68
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Neutrale prijszetting]	8,83
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	2,37
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 11.098
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 172.125
Spreadingvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,66
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	14,1
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	3,34
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 7.862
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 221.000



GRAFIEK 6 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

TABEL 33 - RISICOANALYSE: VARIABLE PRIJZZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – GOLDEN DELICIOUS & VARIANTEN

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiëntijd		Terugverdiëntijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	27,17	+1435% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	1,77	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,92	-92% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	19,84	+737% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	2,37	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,26	-88% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	24,73	+640% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	3,34	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,79	-87% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – FROSTBUSTER – GOLDEN DELICIOUS

Voor het gebruik van **warmeluchtkanonnen type Frostbuster** bij de teelt van **Golden Delicious appels en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
Terugverdientijd **1,77 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **14.821 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 143.650 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.
Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de economische haalbaarheid **sterk afhankelijk is van de prijszetting (hoog risico)**:
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 1435% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 1,8 naar 27,2 jaar. Deze erg significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdientijd hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering dan plots niet meer gerechtvaardigd lijkt.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 92% afname van de terugverdientijd tot 0,9 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
Terugverdientijd **2,37 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **11.098 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 172.125 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 20 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.
Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de economische haalbaarheid **sterk afhankelijk is van de prijszetting (hoog risico)**:
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 737% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 2,4 naar 19,8 jaar. Deze erg significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdientijd hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering dan plots niet meer gerechtvaardigd lijkt.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 88% afname van de terugverdientijd tot 1,3 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
Terugverdientijd **3,34 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **7.862 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 221.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.
Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de economische haalbaarheid **sterk afhankelijk is van de prijszetting (hoog risico)**:
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 640% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 3,3 naar 24,7 jaar. Deze erg significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdientijd hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering dan plots niet meer gerechtvaardigd lijkt.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 87% afname van de terugverdientijd tot 1,8 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,47 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **Beperkt** vorstjaar bij een **neutrale prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **13,5 jaar**.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,68 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **Beperkt** vorstjaar bij een **neutrale prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **8,8 jaar**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,66 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **14,1 Lichte vorstjaren** nodig om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

2.2.2.3 - Peren (Conference)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – FROSTBUSTER – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 34 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	40	48	48	40
		warme lucht (Frostbuster)	48	49	49	49
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	45	48	48	47
		warme lucht (Frostbuster)	48	50	50	49
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	49	50	50	50
		warme lucht (Frostbuster)	50	50	50	50

Opmerking: er werd in bovenstaande opbrengstwaarden rekening gehouden met het feit dat Conference peren na blootstelling aan schadelijke nachtvorst gered kunnen worden via de behandeling met 'groeiregulatoren'. De opbrengst op een perceel zonder actieve vorstbescherming is daarom relatief hoog (zelfs tijdens een zwaar vorstjaar). De bijkomende opbrengst met de preventiemaatregel (Frostbuster) zal bijgevolg relatief laag zijn. Er kan zo al op voorhand voorspeld worden dat het gebruik van de maatregel waarschijnlijk minder inzetbaar is voor de perenteelt (Conference).

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – FROSTBUSTER – PEREN (CONFERENCE)

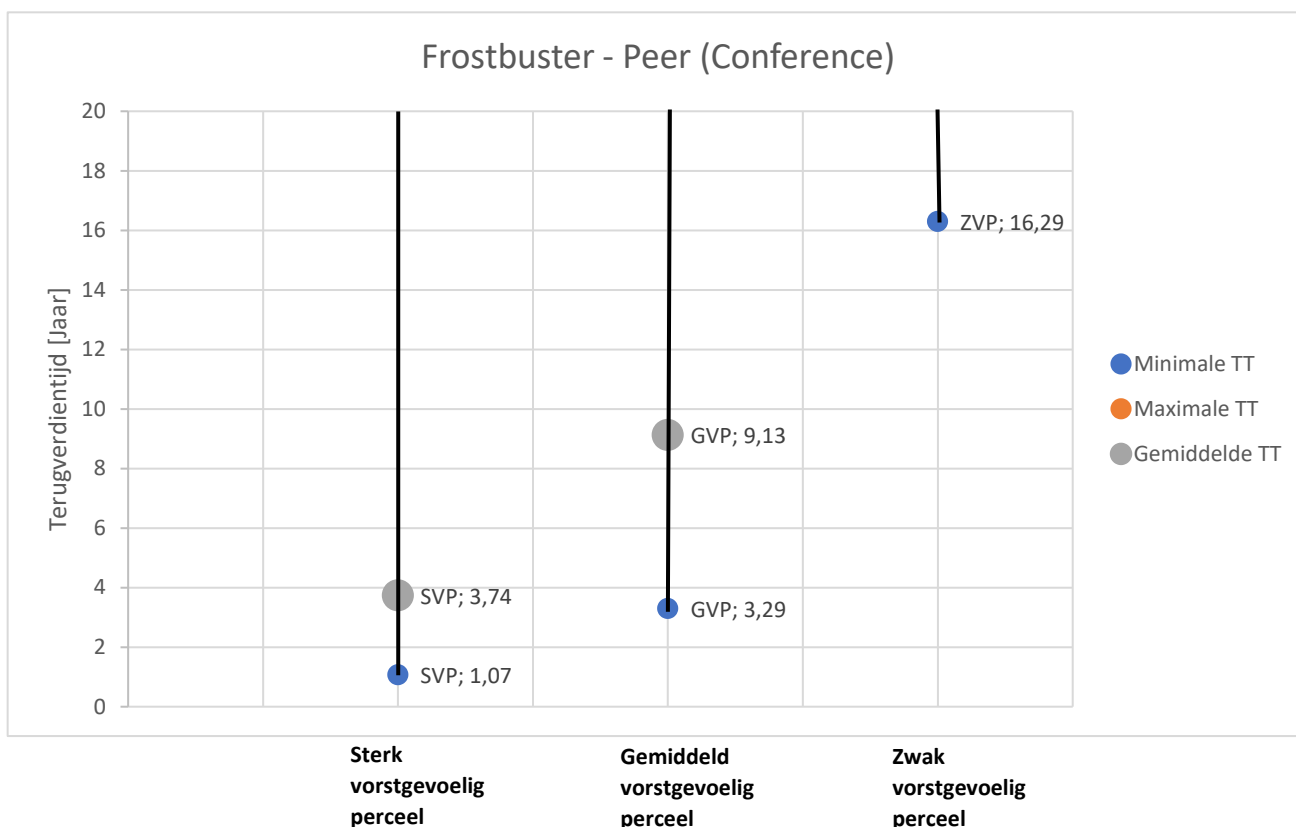
TABEL 35 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostbuster [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	36
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	18
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	9

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – FROSTBUSTER – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 36 – ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN CONFERENCE PEREN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,07
Werkelijke minimale terugverdientijd [Jaar] *(zie p.43) Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Gunstige prijszetting]	0,93
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	3,62
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	3,74
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 7.019
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 236.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	3,29
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Neutrale prijszetting]	26,3
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	9,13
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 2.876
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 252.088
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	16,29
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ -1.336
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 267.138



GRAFIEK 7 – ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN CONFERENCE PEREN

TABEL 37 – RISICOANALYSE: VARIABLE PRIJSZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – CONFERENCE PEREN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdientijd		Terugverdientijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	13,35	+257% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	3,74	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	2,17	-72% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	65,14	+613% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	9,13	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	4,91	-86% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	onberekenbaar	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	onberekenbaar	

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – FROSTBUSTER – PEREN (CONFERENCE)

Voor het gebruik van **warmeluchtkanonnen type Frostbuster** bij de teelt van **Conference peren** kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Zowel uit de **spredingsvorken** als uit de **risicoanalyse** via de simulatie over 10 jaar mag blijken dat de maatregel **nooit rendabel** kan zijn **op een zwak vorstgevoelig perceel**.
- Vanuit de simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
Terugverdiëntijd **3,74 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **7.019 €/ha** over 10 jaar. Dit bij een normale opbrengst van **236.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdiëntijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter wel dat de economische haalbaarheid **sterk afhankelijk is van de prijszetting (laag risico)**: een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 257% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 3,7 naar 13,3 jaar. Deze significante stijging zorgt voor een relatief hoge terugverdiëntijd in vergelijking met de levensduur van de maatregel. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 72% afname van de terugverdiëntijd tot 2,2 jaar.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
Terugverdiëntijd **9,13 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **2.876 €/ha** over 10 jaar. Dit bij een normale opbrengst van **252.088 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Deze terugverdiëntijd is al wat hoger, maar vergeleken met de levensduur van de maatregel, lijkt deze maatregel nog steeds een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de economische haalbaarheid **sterk afhankelijk is van de prijszetting (hoog risico)**: een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 613% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 9,1 naar 65,1 jaar. Deze erg significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdiëntijd fors hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet meer gerechtvaardigd lijkt. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 86% afname van de terugverdiëntijd tot 4,9 jaar.

- **De spreidingsvorken:**
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdiëntijd bedraagt **1,1 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting. De **werkelijke minimale terugverdiëntijd*** bedraagt echter **0,9 jaar**. Deze treedt op tijdens een opeenvolging van uitsluitend **lichte vorstjaren** en een gunstige prijszetting. Er kan **geen maximale terugverdiëntijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **Zwaar** vorstjaar bij een **ongunstige prijszetting**. De terugverdiëntijd bedraagt dan **3,7 jaar**.

***Ter verduidelijking:** de terugverdiëntijd is het laagst tijdens een licht vorstjaar en niet tijdens een zwaar vorstjaar. Dit gaat in tegen de verwachtingen, maar komt omdat er volgens de gebruikte opbrengstwaarden meer te winnen valt tijdens een licht vorstjaar (8 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar, 915 ton/ha tijdens een licht vorstjaar). De verbruikskost blijft hierbij gelijk.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdiëntijd bedraagt **3,3 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting. Er kan **geen maximale terugverdiëntijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **Beperkt** vorstjaar bij een **neutrale prijszetting**. De terugverdiëntijd bedraagt dan **26,3 jaar**.

2.2.2.4 - Zoete kersen

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – FROSTBUSTER – KERSEN

TABEL 38 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	0	9	9	5
		warme lucht (Frostbuster)	6	10	10	9
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	1	10	10	6,5
		warme lucht (Frostbuster)	7,5	10	10	10
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	7,5	10	10	10
		warme lucht (Frostbuster)	10	10	10	10

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – FROSTBUSTER – KERSEN

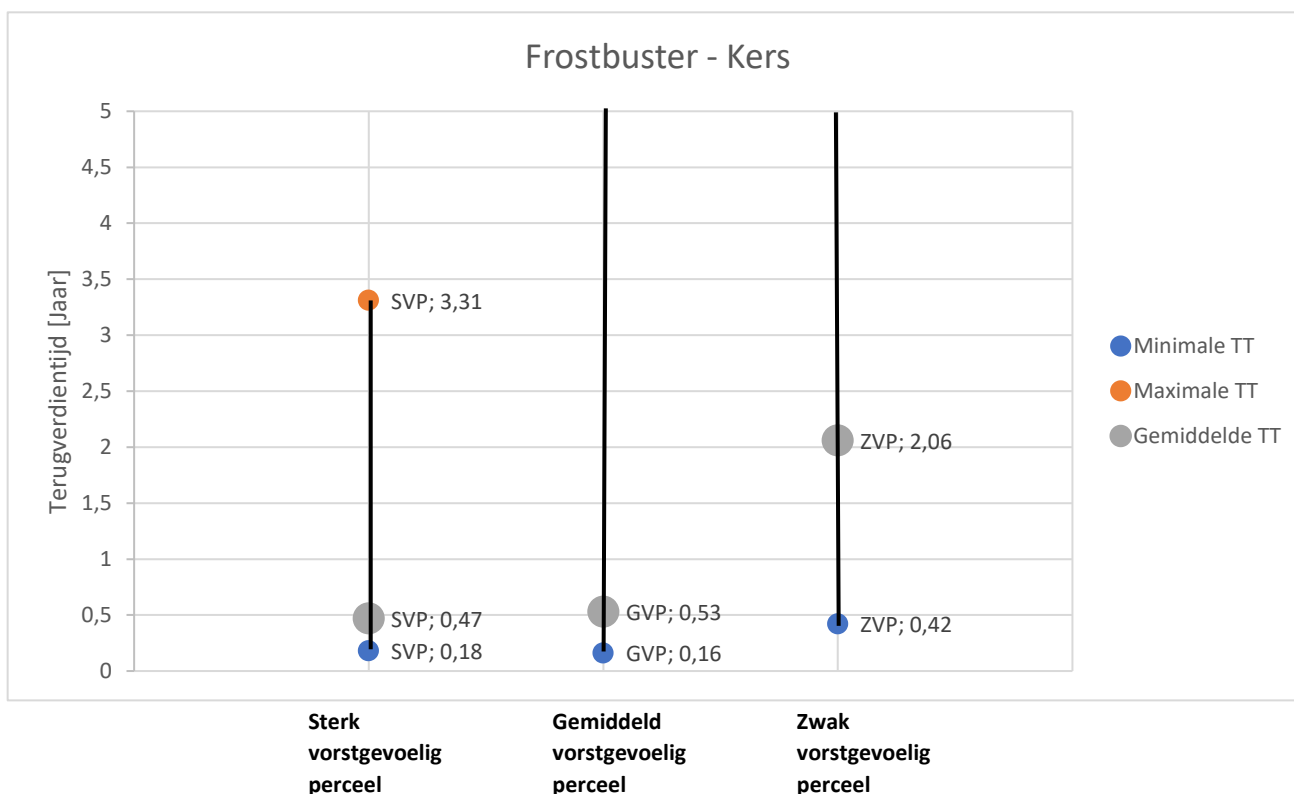
TABEL 39 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostbuster [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	40
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	20
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – FROSTBUSTER – KERSEN

TABEL 40 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,18
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	3,31
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	0,47
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 55.940
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 165.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,16
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	0,58
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	0,53
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 49.470
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 198.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,42
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	0,8
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	2,06
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 12.735
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 277.500



GRAFIEK 8 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

TABEL 41 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – ZOETE KERSEN

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiëntijd		Terugverdiëntijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	0,70	+49% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	0,47	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,35	-34% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	0,78	+47% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	0,53	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,40	-33% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	3,19	+55% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	2,06	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,52	-36% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – FROSTBUSTER – KERSEN

Voor het gebruik van **warmeluchtkanonnen type Frostbuster** bij de teelt van **zoete kersen** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **0,47 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **55.940 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 165.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 49% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 0,5 naar 0,7 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 34% afname van de terugverdientijd tot 0,4 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **0,53 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **49.470 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 198.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 47% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 0,5 naar 0,8 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 33% afname van de terugverdientijd tot 0,4 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **2,1 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **12.735 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 277.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 55% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 2,1 naar 3,2 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 36% afname van de terugverdientijd tot 1,5 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,18 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **3,31 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,16 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **0,6 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,42 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **0,8 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

2.2.2.5 – Druiven (Wijnteelt)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – FROSTBUSTER – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 42 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druif	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	0	5,5	4,5	0
		warme lucht (Frostbuster)	2,75	5,5	5,5	2,75
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	1	5,5	5,5	2,5
		warme lucht (Frostbuster)	3,5	5,5	5,5	4,5
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	3,5	5,5	5,5	5,5
		warme lucht (Frostbuster)	5,5	5,5	5,5	5,5

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – FROSTBUSTER – DRUIVEN (WIJNTEELT)

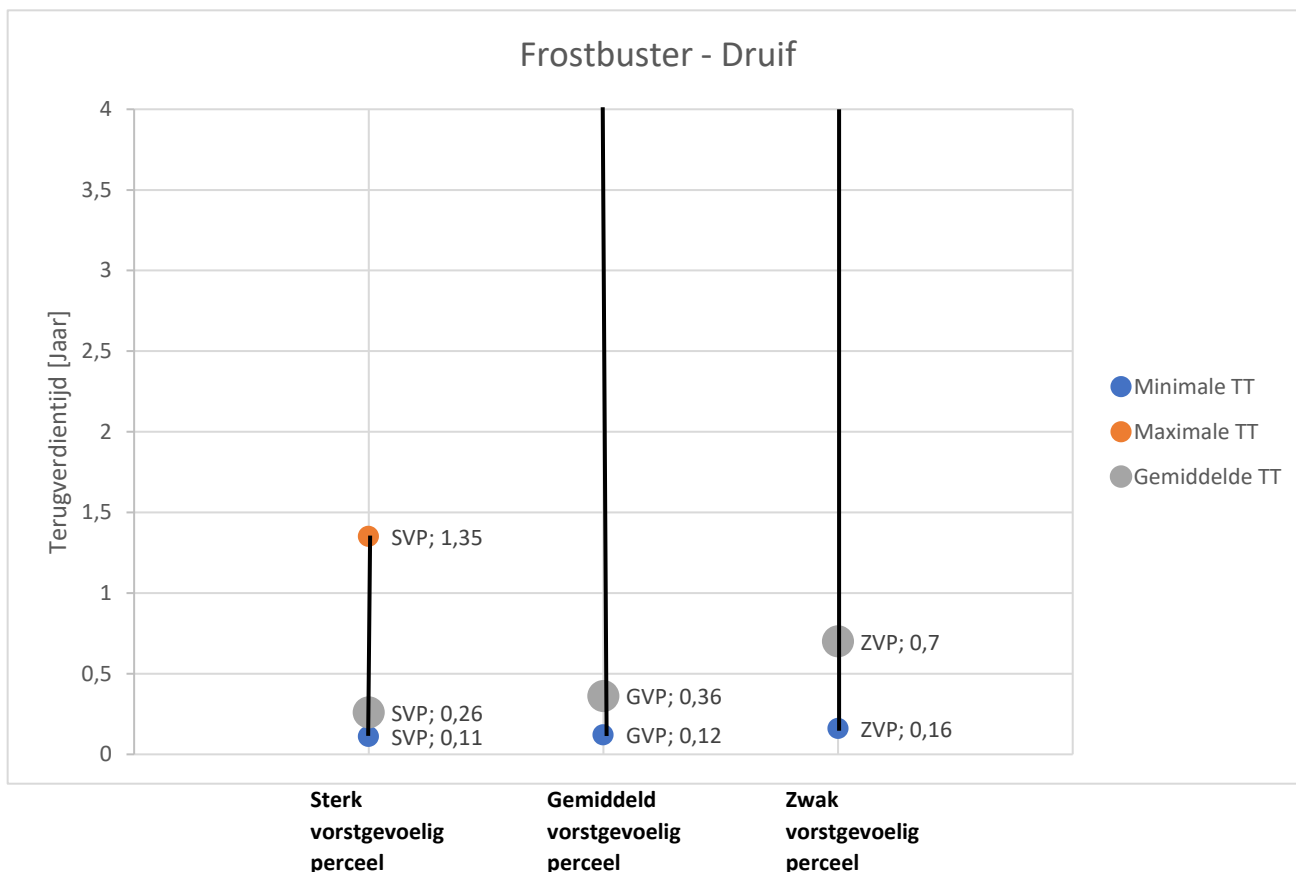
TABEL 43 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druiven (wijnteelt)	'Uren in werking' Warmeluchtkanon type Frostbuster [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	16
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	8
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	4

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – FROSTBUSTER – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 44 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Spreadingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,11
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	1,35
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	0,26
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 102.601
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 250.000
Spreadingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,12
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	0,3
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	0,36
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 72.738
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 355.000
Spreadingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,16
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	0,3
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	0,7
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 37.494
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 490.000



GRAFIEK 9 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 45 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJZZETTING BIJ WARMELUCHTKANONNEN TYPE FROSTBUSTER BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiendtijd		Terugverdiendtijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	0,37	+43% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	0,26	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,19	-36% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	0,53	+47% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	0,36	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,27	-33% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	1,03	+47% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	0,70	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,53	-32% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – FROSTBUSTER – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Voor het gebruik van **warmeluchtkanonnen type Frostbuster** bij de teelt van **druiven (wijnteelt)** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **0,26 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **102.601 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 250.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 43% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 0,3 naar 0,4 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 36% afname van de terugverdientijd tot 0,2 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **0,36 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **72.738 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 355.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 47% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 0,4 naar 0,5 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 33% afname van de terugverdientijd tot 0,3 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **0,7 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **37.494 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 490.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 15 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 47% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 0,7 naar 1 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 32% afname van de terugverdientijd tot 0,5 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,11 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **1,35 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,12 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **0,3 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,16 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is dus **niet rendabel** voor een **zwak vorstgevoelig perceel** tijdens een **beperkt vorstjaar**. Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **0,3 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

2.3 – Berekening

SAMENVATTING MAATREGEL

TABEL 46 - SAMENVATTING BEREGENING

Berekening	Bovenkroonberekening vollevelds	Bovenkroonberekening microsprinklers	Onderkroonberekening
Bescherming	Tot -6°C in gevoeligste stadium	Tot -5°C in gevoeligste stadium	1-3°C temperatuurwinst
Toepasbaarheid	Afhankelijk van beschikbaarheid water	Afhankelijk van beschikbaarheid water	Afhankelijk van beschikbaarheid water
Praktische uitvoering	Situatie afhankelijk	Situatie afhankelijk	Situatie afhankelijk
Arbeidsintensiviteit	Minimaal	Minimaal	Minimaal
Kosten installatie per ha *	€11.000 - €25.000	€11.000 - €20.000	€11.000 - €20.000
Kosten onderhoud per jaar per ha *	€100-500	€100-500	€100-500
Verbruik	30 – 35 m ³ /h per ha	12 – 15 m ³ /h per ha	15 -28m ³ /h per ha
Kosten verbruik per jaar *	€100-500	€100-500	€100-500
Milieu-impact	Matig: waterverbruik	Matig: waterverbruik	Matig: waterverbruik
Bereik	Aanpasbaar	Aanpasbaar	Aanpasbaar
Levensduur	20 à 30 jaar	20 à 30 jaar	20 à 30 jaar

* Berekend met installatie voor 3 ha, omgerekend naar 1 ha. De minimale waarde bestaat uit een systeem met oppervlaktewater, de maximale waarde uit een systeem met grondwaterput en buffering in een bassin.

GEBRUIKTE WAARDEN VOOR DE ANALYSE VAN BEREGENINGSMECHANISMEN UIT BOVENSTAANDE SAMENVATTING

Uit de bovenstaande Tabel 46 werd de keuze gemaakt om verder te werken met de waarden in Tabel 47 voor de economische analyse van de vorstbestrijdingsmaatregel. Voor deze analyse wordt **alleen** de economische haalbaarheid van de **volleveldse bovenkroonberekening** besproken **met** de plaatsing van een **bassin en grondwaterput**. Voor de kersenteelt kan deze techniek niet gebruikt worden, vanwege het risico op takbreuk en Pseudomonas-infectie. **Voor kersen wordt daarom de onderkroonberekening besproken**. De onderstaande input-waarden voor bovenkroonberekening zijn hier nog steeds van toepassing. Het zijn hierbij alleen de relevante opbrengst-waarden die afwijken (zie [Tabel 60 pagina 69](#)).

TABEL 47 - ALGEMENE INPUTWAARDEN GEBRUIKT IN VOOR DE ANALYSE VAN BEREGENINGSMECHANISMEN

Investeringskost	
levensduur	30 jaar
aankoop	25.000 €/ha
jaarlijkse onderhoudskost	500 €/(ha*jaar)
Verbruikskosten	
verbruik water & elektriciteit + vergunning	62,5 EUR/(ha*nacht)
Arbeidskrachten	1,0 h/vorstnacht

Let op: deze analyse is slechts één case, opgesteld aan de hand van een vaste set gekozen gegevens. Deze parameters kunnen sterk verschillen van situatie tot situatie. [De economische rekentool](#) speciaal ontwikkeld voor FROSTinno maakt het mogelijk om de financiële haalbaarheid van een maatregel te herrekennen met een andere set parameters. Enkele voorbeelden worden gegeven in de ['bijlage: variante cases'](#). **Voor de berekening zijn Case 2 en Case 3 van toepassing.**

Via deze bijlage wordt er nog eens in de verf gezet dat de onderstaande conclusies nooit definitief zijn.

2.3.1 - Jonagold & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – BOVENKROONBEREGENING – JONAGOLD

TABEL 48 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN BOVENKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN

Jonagold (& varianten) appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	20
		Bovenkroonberegening	60	60	60	60
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	30
		Bovenkroonberegening	60	60	60	60
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		Bovenkroonberegening	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – BOVENKROONBEREGENING – JONAGOLD

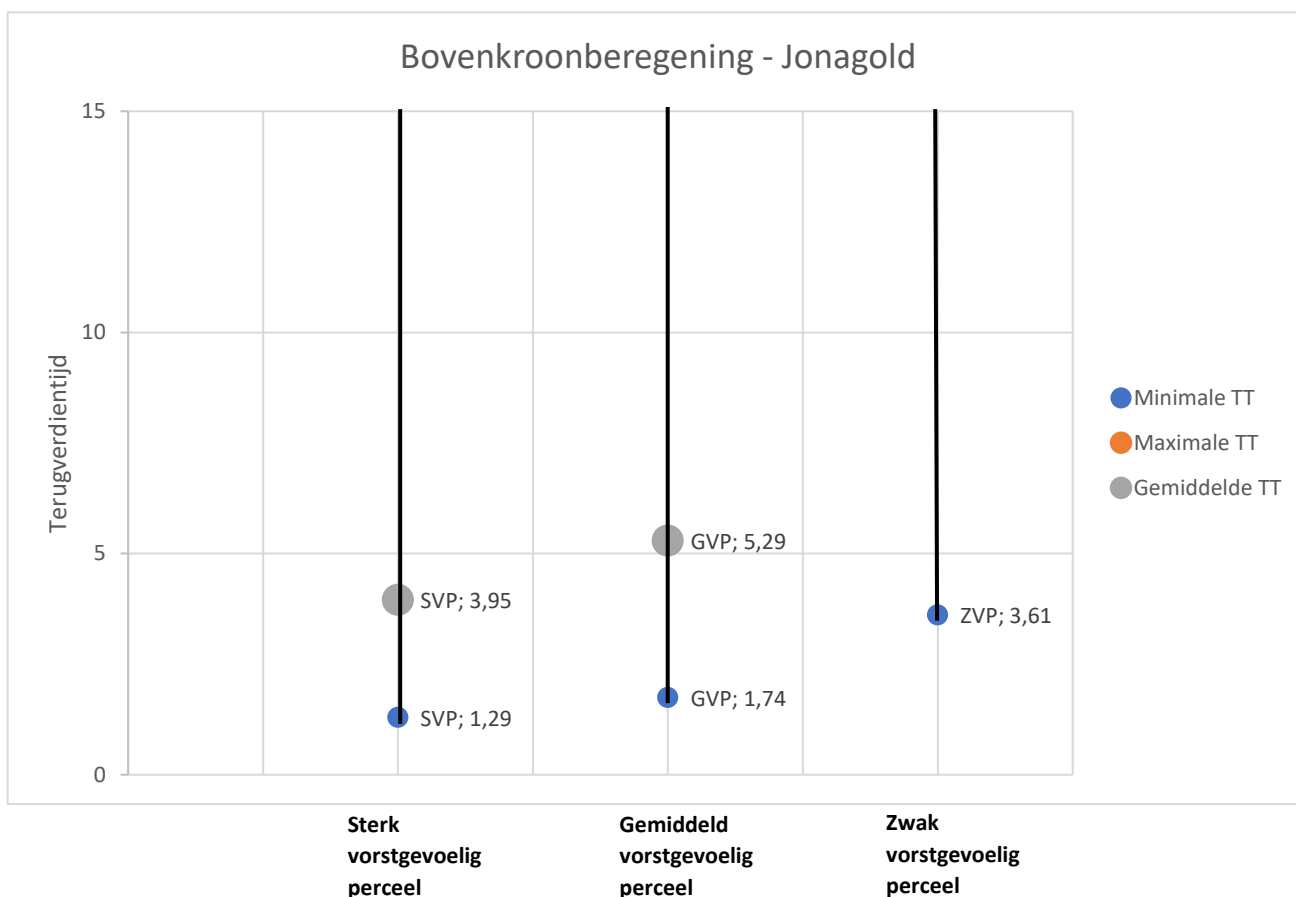
TABEL 49 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR BOVENKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Jonagold (& varianten) appel	'Uren in werking' Bovenkroonberegening [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	30
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	15
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	7,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – BOVENKROONBEREGENING – JONAGOLD

TABEL 50 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN BOVENKROONBEREGENING ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'	
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting] 1,29
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting] 275,86
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel 3,95
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel € 63.306
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel € 184.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'	
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting] 1,74
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting] 262,3
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel 5,29
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel € 47.266
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel € 222.188
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'	
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting] 3,61
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting] Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting] 27,1
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel 16,42
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel € 15.227
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel € 292.500



GRAFIEK 10 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN BOVENKROONBEREGENING ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

TABEL 51 - RISICOANALYSE: VARIABLE PRIJSZETTING BIJ VOLVELDSE BOVENKROONBEREGENING BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – JONAGOLD & VARIANTEN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdientijd		Terugverdientijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	7,64	+93% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	3,95	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	2,66	-48% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	10,33	+95% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	5,29	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	3,55	-49% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	40,15	+145% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	16,42	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	10,32	-59% tov neutrale berekening

2.3 – Berekening

2.3.1 - Jonagold & varianten

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – BOVENKROONBEREGENING – JONAGOLD

Voor het gebruik van **bovenkroonberekening** bij de teelt van **Jonagold-appels en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **3,95 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **63.306 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 184.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdiëntijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):

Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 93% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 4 naar 7,6 jaar. Hoewel dit een significante stijging is, blijft de investering interessant voor de bestrijding van nachtvorst voor deze perceelligging, fruitsoort & prijszetting. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 48% afname van de terugverdiëntijd tot 2,7 jaar.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **5,3 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **47.266 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 222.188 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdiëntijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):

Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 95% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 5,3 naar 10,3 jaar. Hoewel dit een significante stijging is, blijft de investering interessant voor de bestrijding van nachtvorst voor deze perceelligging, fruitsoort & prijszetting. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 49% afname van de terugverdiëntijd tot 3,6 jaar.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **16,4 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **15.227 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 292.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Deze terugverdiëntijd is al wat hoger, maar vergeleken met de levensduur, lijkt deze maatregel nog steeds een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter wel dat de economische haalbaarheid **sterk afhankelijk is van de prijszetting (hoog risico)**:

Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 145% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 16,4 naar 40,1 jaar. Deze significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdiëntijd groter is dan de levensduur van het toestel, waardoor de investering plots niet meer gerechtvaardigd lijkt voor deze fruitsoort, perceelligging en prijszetting. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 59% afname van de terugverdiëntijd tot 10,3 jaar.

- **De spreidingsvorken:**
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **1,3 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
De maximale terugverdientijd bedraagt **275,9 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **1,74 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
De maximale terugverdientijd bedraagt **262,3 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **3,6 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **27,1 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen en dit **bij een ongunstige prijszetting**.

2.3.2 - Golden Delicious & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – BOVENKROONBEREGENING – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 52 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN BOVENKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN

Golden Delicious appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	25
		Bovenkroonberekening	60	60	60	60
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	35
		Bovenkroonberekening	60	60	60	60
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		Bovenkroonberekening	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – BOVENKROONBEREGENING – GOLDEN DELICIOUS

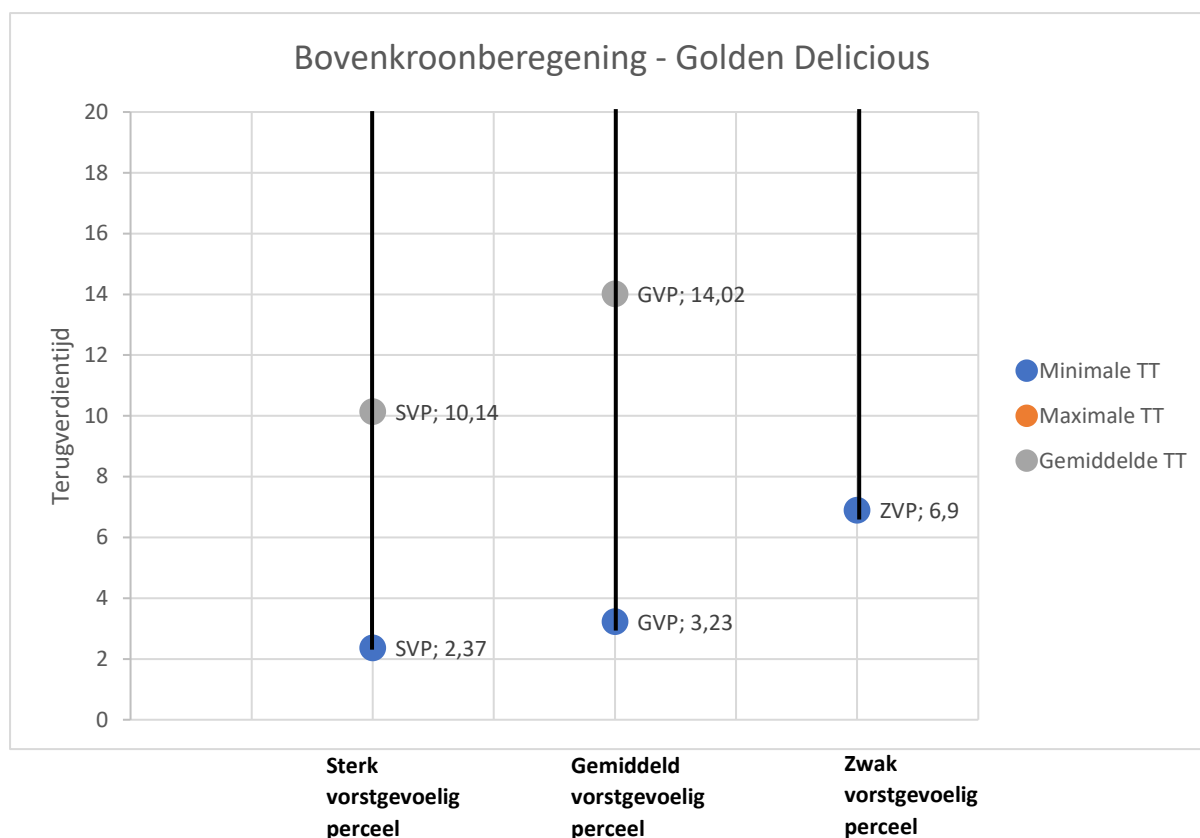
TABEL 53 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR BOVENKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Golden Delicious appel	'Uren in werking' Bovenkroonberekening [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	30
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	15
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	7,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – BOVENKROONBEREGENING – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 54 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN BOVENKROONBEREGENING ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	2,37
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	55,48
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	10,14
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 24.656
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 143.650
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	3,23
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	63,24
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	14,02
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 17.828
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 172.125
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	6,9
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Neutrale prijszetting]	37,17
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	59,15
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 4.227
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 221.000



GRAFIEK 11 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN BOVENKROONBEREGENING ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

TABEL 55 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – GOLDEN DELICIOUS & VARIANTEN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiëntijd		Terugverdiëntijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	104,77	+933% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	10,14	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	5,33	-90% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	199,50	+1323% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	14,02	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	7,27	-93% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	59,15	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	22,67	-161% tov neutrale berekening

2.3 – Berekening

2.3.2 - Golden Delicious & varianten

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – BOVENKROONBEREGENING – GOLDEN DELICIOUS

Voor het gebruik van **bovenkroonberekening** bij de teelt van **Golden Delicious-appelen en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **10,1 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **24.656 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 143.650 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Deze terugverdiëntijd is al wat hoger, maar vergeleken met de levensduur, lijkt deze maatregel nog steeds een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter wel dat de economische haalbaarheid **sterk afhankelijk is van de prijszetting (hoog risico)**:

Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 933% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 10,1 naar 105 jaar. Deze erg significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdiëntijd fors hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet meer gerechtvaardigd lijkt.

Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 90% afname van de terugverdiëntijd tot 5,3 jaar.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **14 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **17.828 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 172.125 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Deze terugverdiëntijd is al wat hoger, maar vergeleken met de levensduur, lijkt deze maatregel nog steeds een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter wel dat de economische haalbaarheid **sterk afhankelijk is van de prijszetting (hoog risico)**:

Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 1323% toename van de terugverdiëntijd van 14 tot 199,5 jaar. Deze erg significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdiëntijd fors hoger ligt dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet meer gerechtvaardigd lijkt. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 93% afname van de terugverdiëntijd tot 7,3 jaar.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **59,1 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **4.227 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 172.125 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. De terugverdiëntijd is groter dan de levensduur van de maatregel, waardoor de investering niet gerechtvaardigd lijkt.

De risicoanalyse bevestigt deze bevinding (**hoog risico**):

Een daling van de middenprijs met 20% maakt de maatregel verlieslatend (onberekende terugverdiëntijd).

Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 161% afname van de terugverdiëntijd tot 22,7 jaar. Ook deze meest gunstige terugverdiëntijd is nog relatief hoog en kan de investering niet verantwoorden.

- **De spreidingsvorken:**
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **2,4 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **beperkt** vorstjaar bij een **gunstige prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **55,5 jaar**.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **3,2 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **beperkt** vorstjaar bij een **gunstige prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **63,24 jaar**.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **6,9 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **licht** vorstjaar bij een **neutrale prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **37,2 jaar**.

2.3.3 - Peren (Conference)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – BOVENKROONBEREGENING – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 56 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN BOVENKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	40	48	48	40
		Bovenkroonberegening	50	50	50	50
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	45	48	48	47
		Bovenkroonberegening	50	50	50	50
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	49	50	50	50
		Bovenkroonberegening	50	50	50	50

Opmerking: er werd in bovenstaande opbrengstwaarden rekening gehouden met het feit dat Conference peren na blootstelling aan schadelijke nachtvorst gered kunnen worden via de behandeling met 'groeiregulatoren'. De opbrengst op een perceel zonder actieve vorstbescherming is daarom relatief hoog (zelfs tijdens een zwaar vorstjaar). De bijkomende opbrengst met de preventiemaatregel (Bovenkroonberegening) zal bijgevolg relatief laag zijn. Er kan zo al op voorhand voorspeld worden dat het gebruik van de maatregel waarschijnlijk niet zeer zinvol is voor de perenteelt (Conference).

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – BOVENKROON BEREGENING – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 57 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR BOVENKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	'Uren in werking' Bovenkroonberegening [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	30
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	15
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	7,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – BOVENKROONBEREGENING – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 58 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WARMELUCHTKANONNEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN CONFERENCE PEREN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	8,5
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	31,62
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	31,42
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 7.956
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 236.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	20,49
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	262,3
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	143,22
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 1.746
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 252.088
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ -4.971
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 267.138

TABEL 59 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – CONFERENCE PEREN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdientijd		Terugverdientijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	165,98	+428% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	31,42	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	17,35	-81% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	143,22	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	49,23	-191% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – BOVENKROONBEREGENING – PEREN (CONFERENCE)

Voor het gebruik van **bovenkroonberekening** bij de teelt van **Conference peren** kunnen uit de **simulatie over 10 jaar**, de **risicoanalyse** en de **spreidingsvorken** de volgende conclusies getrokken worden:

- De maatregel is slechts **beperkt bruikbaar** voor de teelt van **Conference peren**:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
Het systeem blijkt op deze perceelligging economisch haalbaar te zijn tijdens een **zwaar** en **licht** vorstjaar, zowel bij een **neutrale** en **gunstige** prijszetting. Bij een **ongunstige** prijszetting is de terugverdientijd in dezelfde situaties ongeveer gelijk aan de levensduur van het toestel (**break-even**). Het systeem blijkt **altijd verlieslatend** te zijn tijdens een **beperkt vorstjaar**.
Desondanks vloeit er een **terugverdientijd van 31,4 jaar** voort uit de **simulatie over 10 jaar**. De terugverdientijd is groter dan de levensduur van de maatregel, waardoor de **investering** uiteindelijk **niet gerechtvaardigd** lijkt.
Bij een gunstig prijszetting over deze 10 jaar, kan de terugverdientijd dalen tot 17,3 jaar. De investering is echter zeer risicovol, want bij een daling van de middenprijs met 20% stijgt de terugverdientijd ook aanzienlijk tot 166 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
Het systeem blijkt op deze perceelligging **enkel economisch haalbaar** te zijn tijdens een **zwaar vorstjaar bij een gunstige prijszetting**. Bij alle andere situaties is de maatregel niet rendementsvol genoeg (terugverdientijd groter dan levensduur). Uit de simulatie over 10 jaar blijkt dat het beregeningsmechanisme nooit voldoende zal opbrengen in vergelijking met de kost van het systeem, waardoor de **investering** uiteindelijk **niet gerechtvaardigd** lijkt voor deze perceelligging en fruitsoort.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
De maatregel is **altijd verlieslatend** en dus **niet bruikbaar** op **zwak vorstgevoelige percelen**.

Zie ook opmerking [Tabel 56 \(pagina 66\)](#).

2.3.4 - Zoete kersen

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – ONDERKROONBEREGENING – KERSEN

Voor alle fruitsoorten wordt er voor de economische analyse van beregeningsmechanismen steeds de 'klassieke volleldse bovenkroonberegening' besproken. Voor steenfruit zoals kersen, perziken en pruimen is het risico op takbreuk en **Pseudomonas-infectie** echter te hoog om deze techniek toe te passen. Voor de onderstaande analyse van kersen werd er gekeken naar de **onderkroonberegening** ter bescherming van nachtvorst. De **algemene inputs** opgegeven in [Tabel 47 op pagina 55](#) blijven geldig. De **opbrengstwaarden** (Tabel 60) zijn hiernaar **aangepast (verminderde effectiviteit)** van onderkroonberegening tegenover volleldse bovenkroonberegening.

TABEL 60 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN ONDERKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	0	9	9	5
		Onderkroonberegening	5	10	10	7,5
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	1	10	10	6,5
		Onderkroonberegening	7,5	10	10	8,5
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	7,5	10	10	10
		Onderkroonberegening	10	10	10	10

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – ONDERKROONBEREGENING – KERSEN

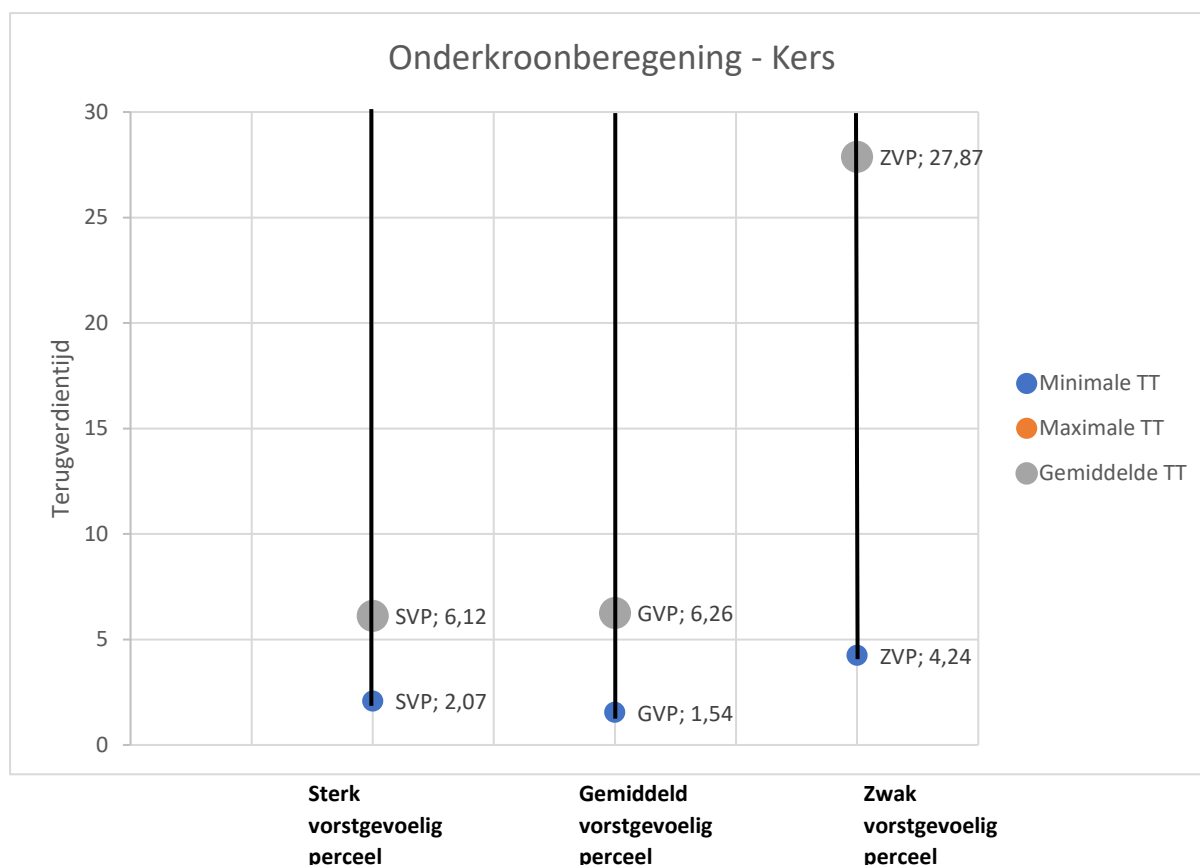
TABEL 61 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR ONDERKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	'Uren in werking' Onderkroonberegening [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	40
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	20
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – ONDERKROONBEREGENING – KERSEN

TABEL 62 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN ONDERKROONBEREGENING ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar]	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	2,07
Maximum terugverdientijd [Jaar]	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	51,28
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	6,12
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 40.875
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 165.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar]	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,54
Maximum terugverdientijd [Jaar]	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar]	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	11,94
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	6,26
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 39.938
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 198.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar]	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	4,24
Maximum terugverdientijd [Jaar]	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar]	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	8,63
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	27,87
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 8.969
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 277.500



GRAFIEK 12 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN ONDERKROONBEREGENING ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

TABEL 63 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ ONDERKROONBEREGENING BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – ZOETE KERSEN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiertijd		Terugverdiertijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	9,66	+58% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	6,12	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	4,47	-37% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	9,68	+55% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	6,26	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	4,63	-35% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	55,94	+101% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	27,87	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	18,56	-50% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – ONDERKROONBEREGENING – KERSEN

Voor het gebruik van **onderkroonberekening** bij de teelt van **zoete kersen** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **6,1 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **40.875 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 165.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdiëntijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering ook interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 58% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 6,1 naar 9,7 jaar. Hoewel dit een significante stijging is, blijft de investering interessant voor de bestrijding van nachtvorst voor deze perceelligging, fruitsoort & prijszetting. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 37% afname van de terugverdiëntijd tot 4,5 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **6,3 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **39.938 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 198.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdiëntijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 55% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 6,3 naar 9,7 jaar. Hoewel dit een significante stijging is, blijft de investering interessant voor de bestrijding van nachtvorst voor deze perceelligging, fruitsoort & prijszetting. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 35% afname van de terugverdiëntijd tot 4,6 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **27,9 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **635 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 277.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. De terugverdiëntijd ligt hoger dan de levensduur van het toestel, waardoor de maatregel **economisch niet haalbaar** lijkt voor deze specifieke fruitteelt en deze perceelligging.

De risicoanalyse bevestigt deze bevinding (**hoog risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 101% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 27,9 naar 55,9 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 50% afname van de terugverdiëntijd tot 18,6 jaar.

- **De spreidingsvorken:**
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **2,1 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **51,3 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **1,5 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **11,9 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **4,2 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **8,6 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.
 - **Bijkomende opmerking bij opvallende minimale terugverdientijden:** de minimale terugverdientijd van een sterk vorstgevoelig perceel valt hier hoger uit dan de minimale terugverdientijd van het gemiddeld vorstgevoelig perceel. Dit is enigszins contra intuïtief, want deze tweede waarde zou volgens voorspellingen hoger moeten liggen dan de eerste. Dit komt omdat:
 - De 'uren in werking' zijn twee maal groter voor het sterk vorstgevoelig perceel (40h) dan het gemiddeld vorstgevoelig perceel (20h). De verbruiks- en arbeidskosten zijn daarom hoger voor het sterk vorstgevoelige perceel.
 - Vanuit de opbrengstgegevens blijkt dat er netto 6,5 ton/ha kan gewonnen worden met warmeluchtkanonnen op een gemiddeld vorstgevoelig perceel tijdens een zwaar vorstjaar. Op een sterk vorstgevoelig perceel is dit volgens dezelfde dataset slechts 5 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar.

Ondanks het grotere potentieel van vorstbestrijding op een meer vorstgevoelig perceel, zorgt de combinatie van verbruikskosten en effectieve bijkomende opbrengsten voor een verschil in minimale terugverdientijd tussen de twee perceelliggingen dat ingaat tegen de verwachtingen.

2.3.5 – Druiven (Wijnteelt)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – BOVENKROONBEREGENING – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 64 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN BOVENKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druif	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	0	5,5	4,5	0
		Bovenkroonberegening	5,5	5,5	5,5	5,5
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	1	5,5	5,5	2,5
		Bovenkroonberegening	5,5	5,5	5,5	5,5
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	3,5	5,5	5,5	5,5
		Bovenkroonberegening	5,5	5,5	5,5	5,5

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – BOVENKROONBEREGENING – DRUIVEN (WIJNTEELT)

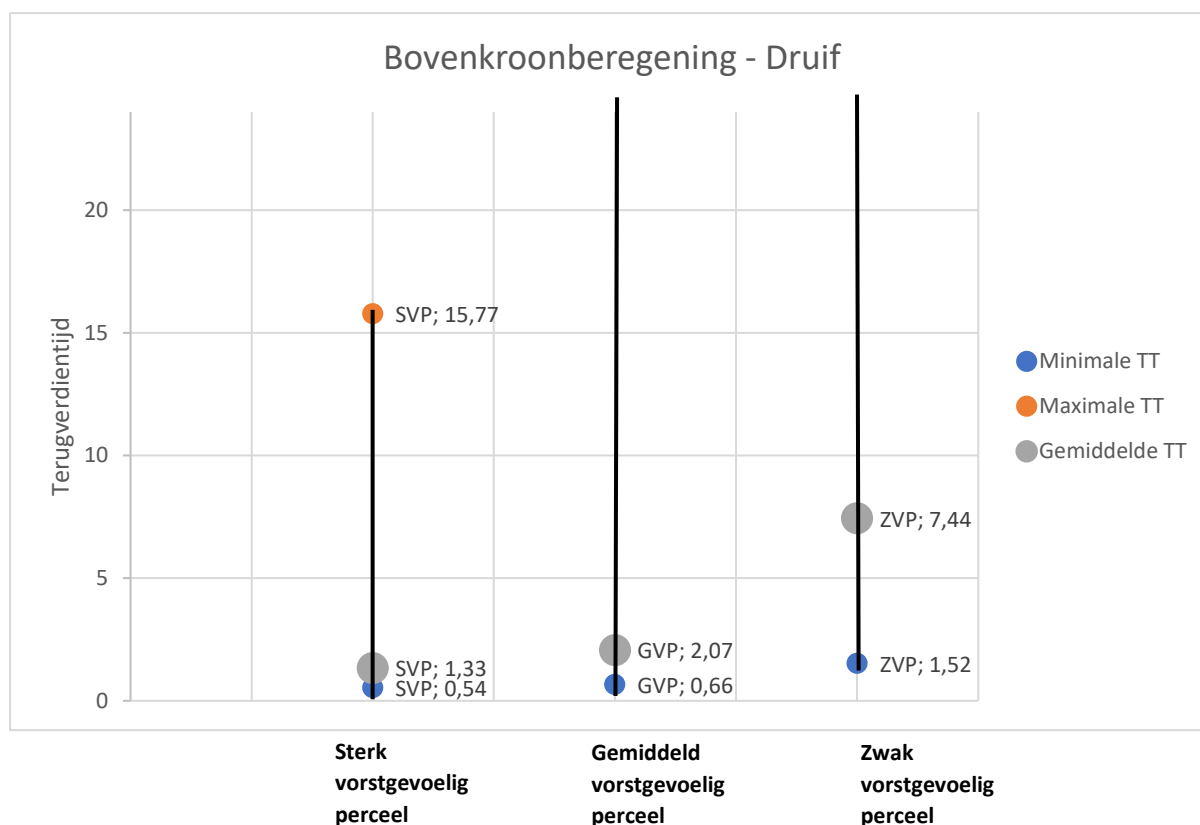
TABEL 65 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR BOVENKROONBEREGENING BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druiven (wijnteelt)	'Uren in werking' Bovenkroonberegening [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	16
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	8
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	4

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – BOVENKROONBEREGENING – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 66 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN BOVENKROONBEREGENING ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,54
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	15,77
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	1,33
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 188.350
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 250.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,66
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	1,94
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	2,07
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 120.925
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 355.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,52
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	2,96
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	7,44
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 33.588
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 490.000



GRAFIEK 13 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN BOVENKROONBEREGENING ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 67 - RISICOANALYSE: VARIABLE PRIJZETTING BIJ BOVENKROONBEREGENING BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiertijd		Terugverdiertijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	1,95	+47% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	1,33	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,01	-32% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	3,05	+47% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	2,07	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,56	-33% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	11,58	+56% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	7,44	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	5,48	-36% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – BOVENKROONBEREGENING – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Voor het gebruik van **bovenkroonberekening** bij de teelt van **druiven (wijnteelt)** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
Terugverdiëntijd **1,3 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **188.350 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 250.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdiëntijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 47% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 1,3 naar 2 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 32% afname van de terugverdiëntijd tot 1 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
Terugverdiëntijd **2,1 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **120.925 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 355.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdiëntijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 47% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 2,1 naar 3,1 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 33% afname van de terugverdiëntijd tot 1,6 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
Terugverdiëntijd **7,4 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **33.588 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 490.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdiëntijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 56% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 7,4 naar 11,6 jaar. Hoewel dit een significante stijging is, blijft de investering interessant voor de bestrijding van nachtvorst voor deze perceelligging, fruitsoort & prijszetting. Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 36% afname van de terugverdiëntijd tot 5,5 jaar.

- **De spreidingsvorken:**
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **0,54 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
De maximale terugverdientijd bedraagt **15,8 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **0,66 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **1,9 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdientijd bedraagt **1,5 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **3 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

2.4 – Windmachines

SAMENVATTING MAATREGEL

TABEL 68 – SAMENVATTING WINDMACHINES

Windmachines	Windmachine	Windmachine met paraffinevaten**	Windmachine met branders***
Bescherming	-3 tot -6°C in gevoeligste stadium (ifv Inversiesterkte)	-4 tot -6°C in gevoeligste stadium (ifv Inversiesterkte)	-4 tot -6°C in gevoeligste stadium (ifv Inversiesterkte)
Toepasbaarheid	Grote percelen	Grote percelen	Grote percelen
Praktische uitvoering	Automatische start	Automatische start + manueel aansteken potten	Automatische start
Arbeidsintensiviteit	Minimaal	Beperkt	Beperkt
Installatiekost per ha	€5.700 - €8.000	€5.700 - €8.000	€7.800 - €12.500
Jaarlijkse onderhoudskost per ha	€170 - €250	€170 - €250	€170 - €250
Verbruik per uur	30 kg propaan	30 kg propaan + 80 kg paraffine	150-210 kg propaan
Verbruikskost per nacht per ha (8u)*	€40- €60 propaan	€40- €60 propaan + €140-200 paraffine	€200- €400 propaan
Milieu-impact	Verbranding propaangas	Verbranding propaangas + paraffine	Verbranding propaangas
Bereik	5 - 7 ha	5 - 7 ha	5 - 7 ha
Levensduur	20 à 30 jaar	20 à 30 jaar	20 à 30 jaar
<p>*Gerekend met volgende prijzen: propaan: €1,186/kg **Opstelling met grote paraffinepotten ***Opstelling met 2 à 3 grote branders</p>			

GEbruikte waarden voor de analyse van windmachines uit bovenstaande samenvatting

Uit de bovenstaande tabel werd de keuze gemaakt om verder te werken met de waarden uit Tabel 68 voor de economische analyse van de vorstbestrijdingsmaatregel.

TABEL 69 - ALGEMENE INPUTWAARDEN GEbruikt in voor de analyse van windmachines met bijhorende branders

Windmachine	
Investeringskost	
Levensduur Windmachine	30 jaar
aankoop Windmachine	8.000 €/ha
Bereik Windmachine	6 ha/toestel
jaarlijkse onderhoudskost	250,00 €/(toestel*jaar)
Verbruikskosten	
verbruik propaan	30,00 kg/h per toestel
Arbeidskrachten (incl. plaatsing branders)	1,00 h/vorstnacht
Branders	
Investeringskost	
Levensduur branders	20 jaar
aankoop branders	4.500 EUR/ha
Verbruikskosten	
gebruik branders [%tijd]	25% van totale uren vorst
Verbruik propaan	120 kg/h per toestel

Let op: deze analyse is slechts één case, opgesteld aan de hand van een vaste set gekozen gegevens. Deze parameters kunnen sterk verschillen van situatie tot situatie. [De economische rekentool](#) speciaal ontwikkeld voor FROSTinno maakt het mogelijk om de financiële haalbaarheid van een maatregel te herrekenen met een andere set parameters. Enkele voorbeelden worden gegeven in de '[bijlage: variante cases](#)'. **Voor de windmachines zijn [Case 1](#), [Case 2](#) en [Case 3](#) van toepassing.** Via deze bijlage wordt er nog eens in de verf gezet dat de onderstaande conclusies nooit definitief zijn.

2.4.1 - Jonagold & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WINDMACHINES – JONAGOLD

TABEL 70 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN

Jonagold (& varianten) appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	20
		Windmachine	30	60	60	48
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	30
		Windmachine	40	60	60	50
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		Windmachine	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – BOVENKROON BEREGENING – JONAGOLD

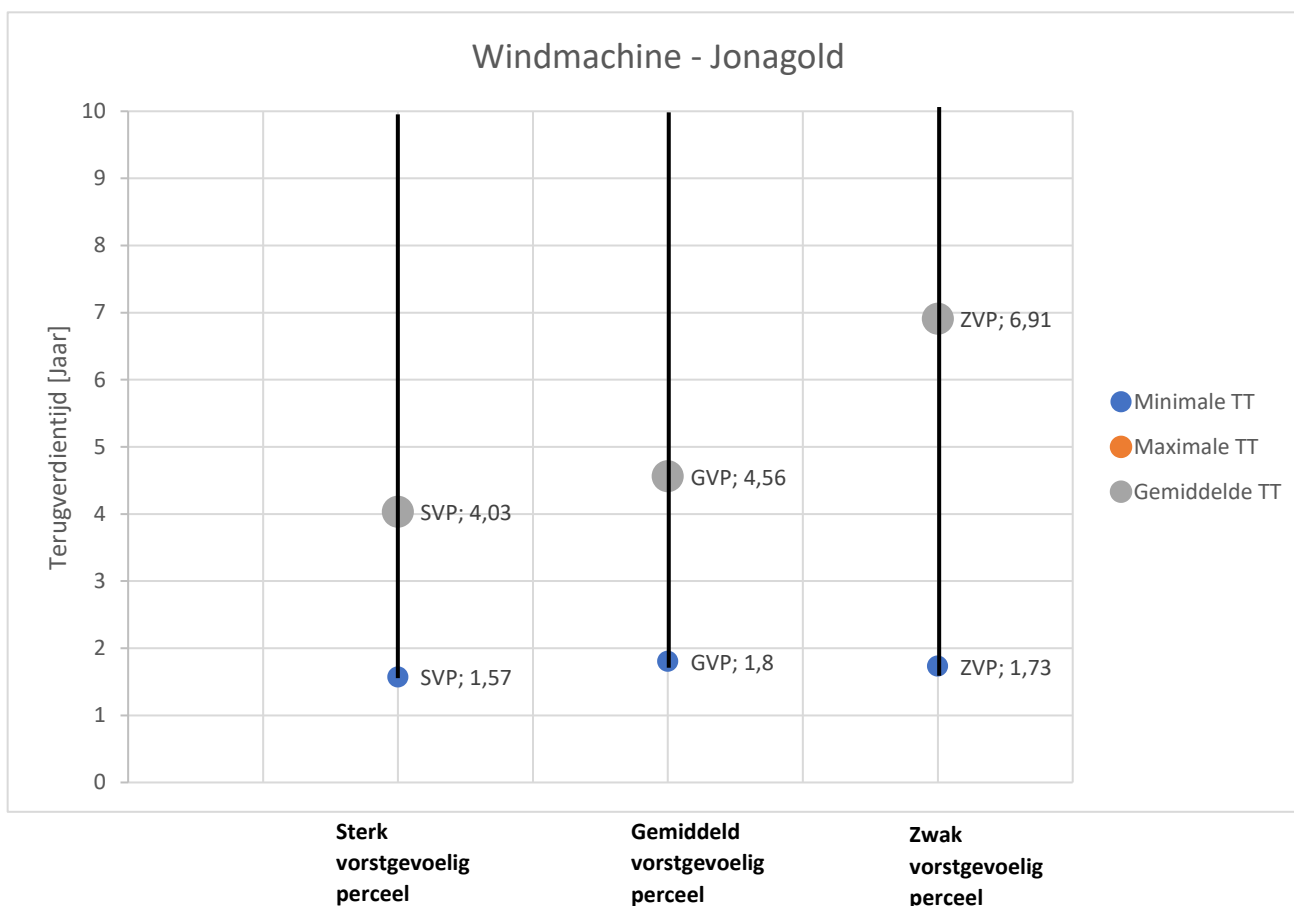
TABEL 71 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Jonagold (& varianten) appel	'Uren in werking' Windmachine [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	70
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	35
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	17,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WINDMACHINES – JONAGOLD

TABEL 72 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINES ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,57
Werkelijke terugverdientijd [Jaar] *(zie p.83) Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Gunstige prijszetting]	1,32
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Neutrale prijszetting]	23,48
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	4,03
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 31.077
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 184.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,8
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	60,14
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	4,56
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 27.390
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 222.188
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,73
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	10,35
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	6,91
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 18.097
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 292.500



GRAFIEK 14 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINE ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

TABEL 73 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ WINDMACHINES BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – JONAGOLD & VARIANTEN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiertijd		Terugverdiertijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	9,42	+134% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	4,03	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	2,56	-57% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	9,38	+106% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	4,56	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	3,02	-51% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	13,77	+99% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	6,91	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	4,62	-50% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WINDMACHINES – JONAGOLD

Voor het gebruik van **windmachines** bij de teelt van **Jonagold-appels en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **4 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **31.077 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 184.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 134% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 4 naar 9,4 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 57% afname van de terugverdientijd tot 2,56 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **4,6 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **27.390 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 222.188 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 106% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 4,6 naar 9,4 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 51% afname van de terugverdientijd tot 3 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **6,9 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **18.097 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 292.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 99% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 6,9 naar 13,8 jaar. Hoewel deze terugverdientijd bij een ongunstige prijszetting relatief hoog is, blijft de investering te verantwoorden.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 50% afname van de terugverdientijd tot 4,6 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **1,6 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting. De **werkelijke minimale terugverdientijd*** bedraagt echter **1,3 jaar**. Deze treedt op tijdens een opeenvolging van uitsluitend **lichte vorstjaren** en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **beperkt** vorstjaar bij een **neutrale prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **23,5 jaar**.

***Ter verduidelijking:** de terugverdientijd is het laagst tijdens een licht vorstjaar en niet tijdens een zwaar vorstjaar. Dit gaat in tegen de verwachtingen, maar komt omdat er volgens de gebruikte opbrengstwaarden meer te winnen valt tijdens een licht vorstjaar (24 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar, 28 ton/ha tijdens een licht vorstjaar). De verbruikskosten blijft hierbij gelijk.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **1,8 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **60,1 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **1,7 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **10,4 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

2.4.2 - Golden Delicious & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WINDMACHINES – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 74 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN

Golden Delicious appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	25
		Windmachine	35	60	60	48
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	35
		Windmachine	40	60	60	50
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		Windmachine	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – WINDMACHINES – GOLDEN DELICIOUS

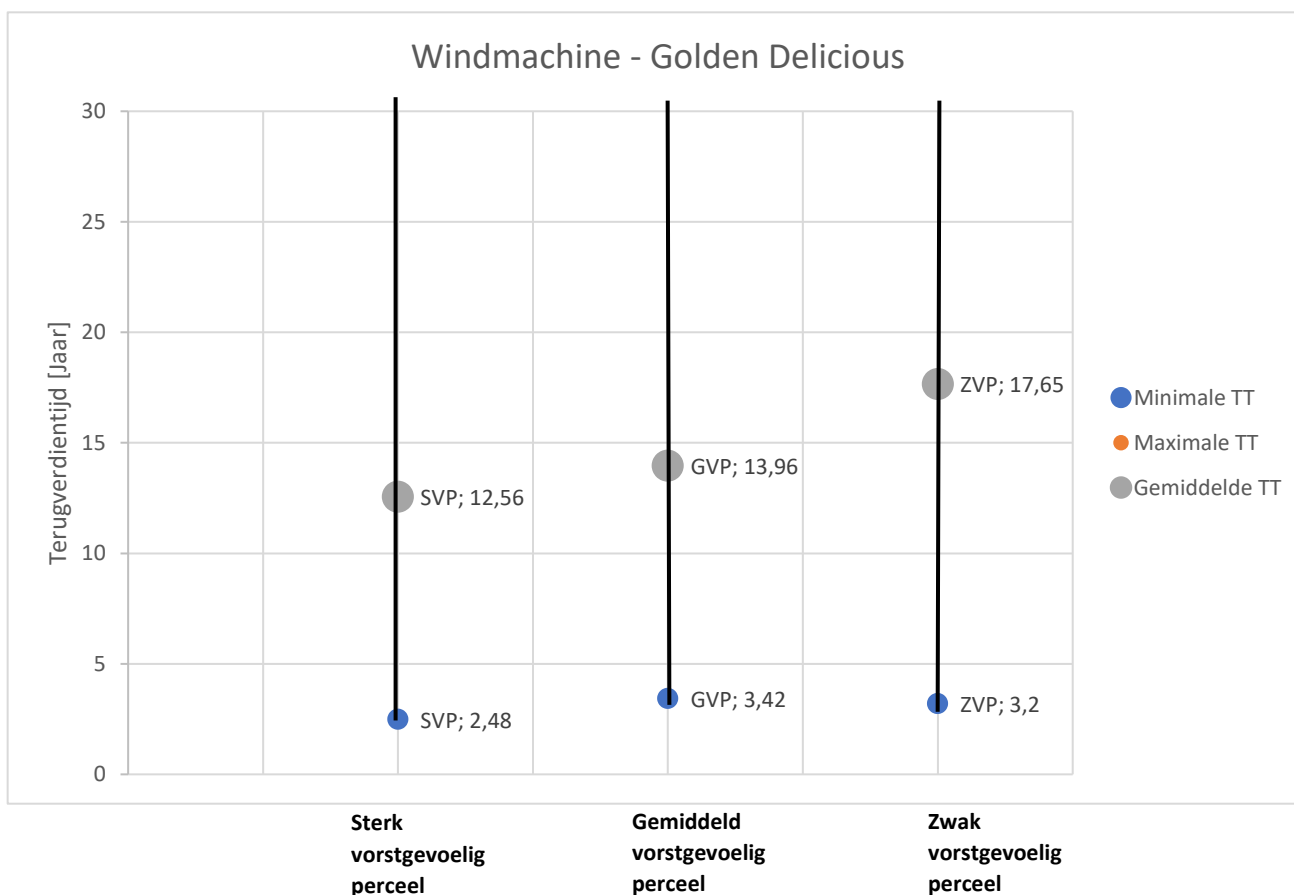
TABEL 75 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Golden Delicious appel	'Uren in werking' Windmachine [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	70
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	35
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	17,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WINDMACHINES – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 76 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINES ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	2,48
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	57,52
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	12,56
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 9.948
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 143.650
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	3,42
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	24,61
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	13,96
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 8.953
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 172.125
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	3,2
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	115,65
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	17,65
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 7.081
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 221.000



GRAFIEK 15 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINES ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

TABEL 77 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJZZETTING BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – GOLDEN DELICIOUS & VARIANTEN

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiertijd		Terugverdiertijd [jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	12,56	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	5,25	-139% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	13,96	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	6,67	-109% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	445,10	+2422% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	17,65	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	9,01	-96% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WINDMACHINES – GOLDEN DELICIOUS

Voor het gebruik van **windmachines** bij de teelt van **Golden Delicious appels en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **12,6 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **9.948 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 143.650 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Deze terugverdiëntijd is al wat hoger, maar vergeleken met de levensduur, lijkt deze maatregel nog steeds een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de investering sterk afhankelijk is van de prijszetting (**hoog risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% zorgt ervoor dat de maatregel verlieslatend is (onberekenbare terugverdiëntijd). Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 139% afname van de terugverdiëntijd tot 5,3 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **14 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **8.953 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 172.125 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Deze terugverdiëntijd is al wat hoger, maar vergeleken met de levensduur, lijkt deze maatregel nog steeds een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de investering sterk afhankelijk is van het socio-economische klimaat (**hoog risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% zorgt ervoor dat de maatregel verlieslatend is (onberekenbare terugverdiëntijd).
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 109% afname van de terugverdiëntijd tot 6,7 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **17,7 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **7.081 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 221.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Deze terugverdiëntijd ligt relatief hoog.

Uit de risicoanalyse blijkt echter dat de investering sterk afhankelijk is van het socio-economische klimaat (**hoog risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 2422% toename in de gemiddelde terugverdiëntijd van 17,7 naar 445 jaar. Deze erg significante stijging zorgt ervoor dat de terugverdiëntijd ver boven de levensduur van het toestel komt te liggen. In dit geval lijkt de investering niet meer gerechtvaardigd.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 96% afname van de terugverdiëntijd tot 9 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **2,5 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **beperkt** vorstjaar bij een **gunstige prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **57,5 jaar**.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **3,4 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **beperkt** vorstjaar bij een **gunstige prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **24,6 jaar**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **3,2 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **licht** vorstjaar bij een **ongunstige prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **115,7 jaar**.

2.4.3 - Peren (Conference)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WINDMACHINES – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 78 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	40	48	48	40
		Windmachine	48	49	49	49
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	45	48	48	47
		Windmachine	48	50	50	49
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	49	50	50	50
		Windmachine	50	50	50	50

Opmerking: er werd in bovenstaande opbrengstwaarden rekening gehouden met het feit dat Conference peren na blootstelling aan schadelijke nachtvorst gered kunnen worden via de behandeling met 'groeiregulatoren'. De opbrengst op een perceel zonder actieve vorstbescherming is daarom relatief hoog (zelfs tijdens een zwaar vorstjaar). De bijkomende opbrengst met de preventiemaatregel (windmachine) zal bijgevolg relatief laag zijn. Er kan zo al op voorhand voorspeld worden dat het gebruik van de maatregel waarschijnlijk niet zeer zinvol is voor de perenteelt (Conference).

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – WINDMACHINES – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 79 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	'Uren in werking' Windmachine [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	70
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	35
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	17,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WINDMACHINES – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 80 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINES ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN CONFERENCE PEREN

Spreadingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	6,39
Werkelijke minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Gunstige prijszetting]	5,36
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	52,67
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	58,25
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 2.146
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 236.500
Spreadingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	21,45
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	60,14
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	171,04
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 731
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 252.088
Spreadingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	150,45
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ -2.117
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 267.138

TABEL 81 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – CONFERENCE PEREN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdientijd		Terugverdientijd	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	58,25	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	17,37	-235% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	171,04	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	39,02	-338% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WINDMACHINES – PEREN (CONFERENCE)

Voor het gebruik van **windmachines** bij de teelt van **Conference peren** kunnen uit de **simulatie over 10 jaar**, de **risicoanalyse** en de **spreadingsvorken** de volgende conclusies getrokken worden:

- De maatregel is slechts **beperkt bruikbaar** voor de teelt van **Conference peren**:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**
Het systeem blijkt op deze perceelligging economisch haalbaar te zijn tijdens een **zwaar en licht** vorstjaar, zowel bij een **neutrale** en **gunstige** prijszetting. Bij een **ongunstige** prijszetting is de terugverdientijd in beide situaties groter dan de levensduur van het toestel. Het systeem blijkt **altijd verlieslatend** te zijn tijdens een **beperkt vorstjaar**.
Desondanks vloeit er een **terugverdientijd van 52,7 jaar** voort uit de **simulatie over 10 jaar**. De terugverdientijd is groter dan de levensduur van de maatregel, waardoor de **investering** uiteindelijk **niet gerechtvaardigd** lijkt.
Bij een gunstig prijszetting over deze 10 jaar, kan de terugverdientijd dalen tot 17,4 jaar. De investering is echter zeer risicovol, want bij een daling van de middenprijs met 20% maakt de maatregel verlieslatend.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
Het systeem blijkt op deze perceelligging **enkel economisch haalbaar** te zijn tijdens een **zwaar vorstjaar bij een gunstige prijszetting**. Bij alle andere situaties is de maatregel niet rendementsvol genoeg (terugverdientijd groter dan levensduur).
Uit de simulatie over 10 jaar blijkt dat de windmachine nooit voldoende zal opbrengen in vergelijking met de kost van het systeem, waardoor de **investering** uiteindelijk **niet gerechtvaardigd** lijkt voor deze perceelligging en fruitsoort.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
De maatregel is **altijd verlieslatend** en dus **niet bruikbaar** op **zwak vorstgevoelige percelen**.

Zie ook opmerking [Tabel 78 \(pagina 90\)](#).

2.4.4 - Zoete kersen

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WINDMACHINES – KERSEN

TABEL 82 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	0	9	9	5
		Windmachine	6	10	10	9
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	1	10	10	6,5
		Windmachine	7,5	10	10	10
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	7,5	10	10	10
		Windmachine	10	10	10	10

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – WINDMACHINES – KERSEN

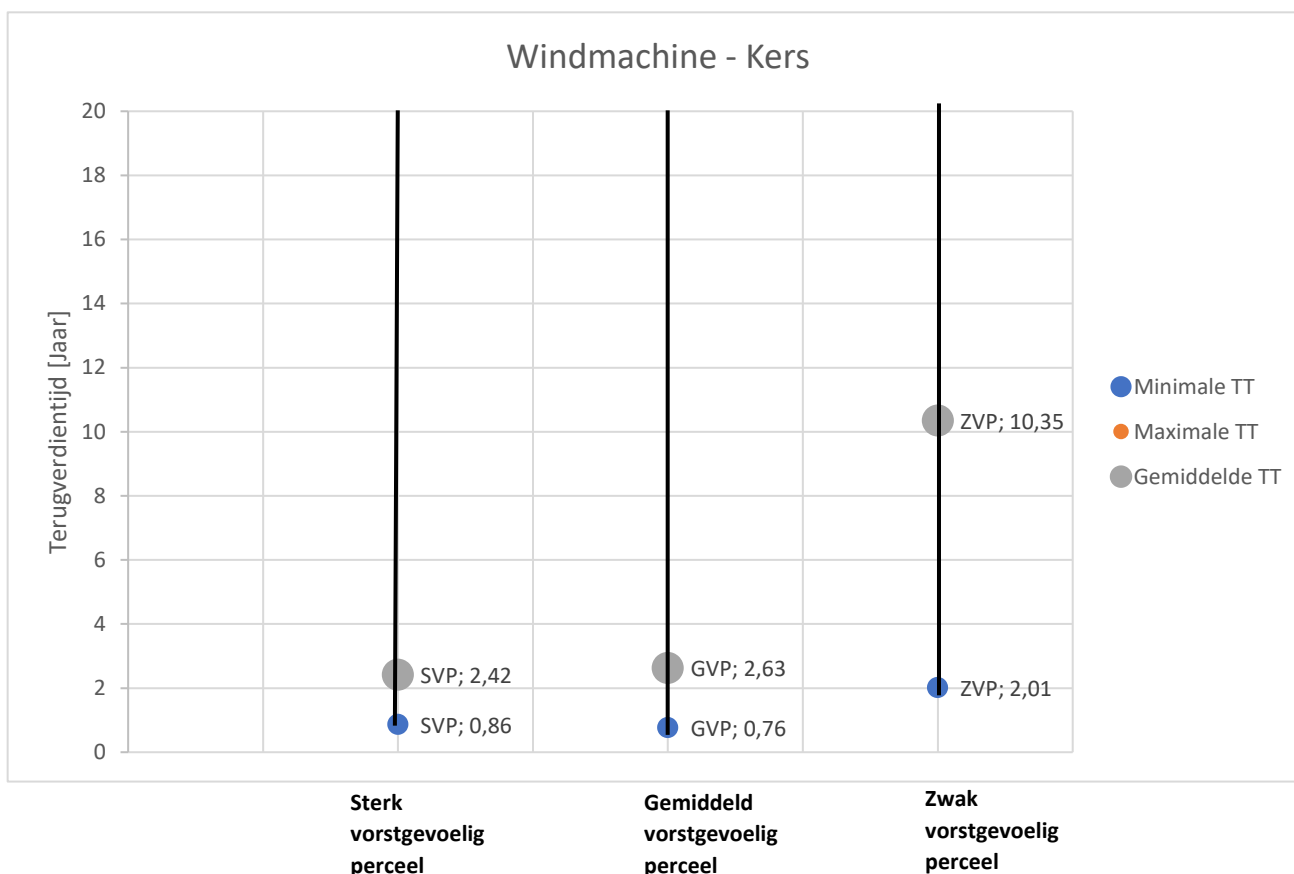
TABEL 83 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	'Uren in werking' Windmachine [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	70
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	35
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	17,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WINDMACHINES – KERSEN

TABEL 84 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINES ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'	
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting] 0,86
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting] 34,98
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel 2,42
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel € 51.573
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel € 165.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'	
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting] 0,76
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting] Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting] 2,87
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel 2,63
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel € 47.578
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel € 198.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'	
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting] 2,01
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting] Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting] 3,9
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel 10,35
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel € 12.081
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel € 277.500



GRAFIEK 16 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINES ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

TABEL 85 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ WINDMACHINES BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – ZOETE KERSEN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiertijd		Terugverdiertijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	3,79	+57% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	2,42	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,78	-36% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	3,95	+50% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	2,63	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,97	-34% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	16,49	+59% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	10,35	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	7,54	-37% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WINDMACHINES – KERSEN

Voor het gebruik van het **warmeluchtkanon type Frostguard** bij de teelt van **zoete kersen** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **2,4 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **51.573 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 165.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 57% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 2,4 naar 3,8 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 36% afname van de terugverdientijd tot 1,8 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **2,6 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **42.662 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 198.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 50% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 2,6 naar 4 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 34% afname van de terugverdientijd tot 2 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **10,4 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **12.081 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 277.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Deze terugverdientijd is al wat hoger, maar vergeleken met de levensduur, lijkt deze maatregel nog steeds een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelligging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 59% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 10,4 naar 16,5 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 37% afname van de terugverdientijd tot 7,5 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,9 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **35 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,8 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **2,9 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **2 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **3,9 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Bijkomende opmerking bij opvallende minimale terugverdientijden:** de minimale terugverdientijd van een sterk vorstgevoelig perceel valt hier hoger uit dan de minimale terugverdientijd van het gemiddeld vorstgevoelig perceel. Dit is enigszins contra intuïtief, want deze tweede waarde zou volgens voorspellingen hoger moeten liggen dan de eerste. Dit komt omdat:

- De 'uren in werking' zijn tweemaal groter voor het sterk vorstgevoelig perceel (70h) dan het gemiddeld vorstgevoelig perceel (35h). De verbruiks- en arbeidskosten zijn daarom hoger voor het sterk vorstgevoelige perceel.
- Vanuit de opbrengstgegevens blijkt dat er netto 6,5 ton/ha kan gewonnen worden met warmeluchtkanonnen op een gemiddeld vorstgevoelig perceel tijdens een zwaar vorstjaar. Op een sterk vorstgevoelig perceel is dit volgens dezelfde dataset slechts 6 ton/ha tijdens een zwaar vorstjaar.

Ondanks het grotere potentieel van vorstbestrijding op een meer vorstgevoelig perceel, zorgt de combinatie van verbruikskosten en effectieve bijkomende opbrengsten voor een verschil in minimale terugverdientijd tussen de twee perceeltypen dat ingaat tegen de verwachtingen.

2.4.5 – Druiven (Wijnteelt)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – WINDMACHINES – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 86 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druif	Gemiddelde opbrengst (ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	0	5,5	4,5	0
		Windmachine	2,75	5,5	5,5	2,75
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	1	5,5	5,5	2,5
		Windmachine	3,5	5,5	5,5	4,5
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	3,5	5,5	5,5	5,5
		Windmachine	5,5	5,5	5,5	5,5

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – WINDMACHINES – DRUIVEN (WIJNTEELT)

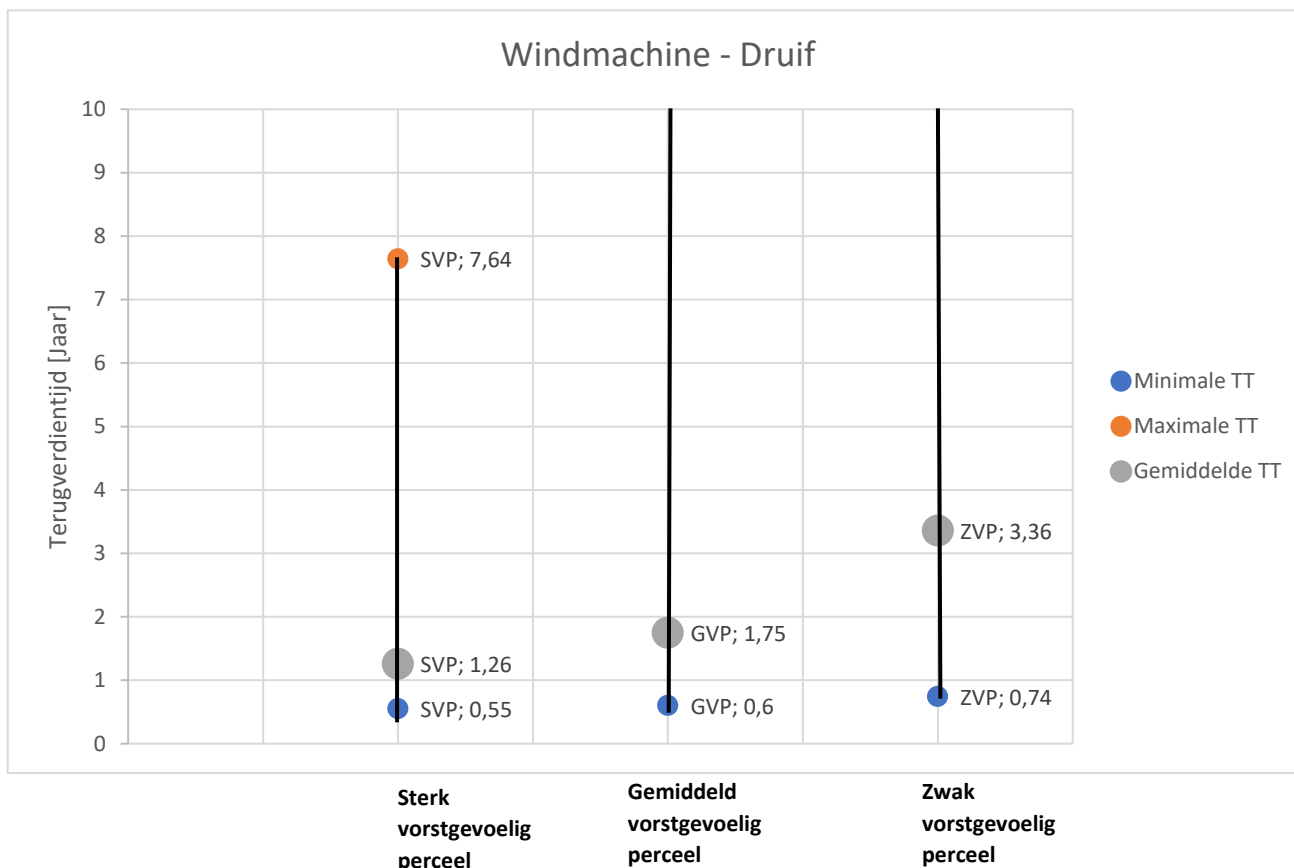
TABEL 87 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR WINDMACHINES BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druiven (wijnteelt)	'Uren in werking' Windmachine [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	40
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	20
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – WINDMACHINES – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 88 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINES ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,55
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	7,64
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	1,26
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 99.488
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 250.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,6
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	1,44
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	1,75
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 71.473
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 355.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,74
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	1,42
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	3,36
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 37.153
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 490.000



GRAFIEK 17 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN WINDMACHINES ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 89 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ WINDMACHINES BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiertijd		Terugverdiertijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	1,87	+48% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	1,26	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,95	-33% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	2,58	+47% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	1,75	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	1,32	-33% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	4,97	+48% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	3,36	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	2,54	-32% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – WINDMACHINES – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Voor het gebruik van **windmachines** bij de teelt van **druiven voor wijnbouw** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **1,3 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **99.488 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 250.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt bovendien dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 48% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 1,3 naar 1,9 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 33% afname van de terugverdientijd tot 1 jaar.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **1,8 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **71.473 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 355.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 47% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 1,8 naar 2,6 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 33% afname van de terugverdientijd tot 1,3 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **3,4 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **37.153 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 490.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 30 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 48% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 3,4 naar 5 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 32% afname van de terugverdientijd tot 2,5 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,6 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

De maximale terugverdientijd bedraagt **7,64 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,6 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **1,4 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,7 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **1,4 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

2.5 – Verbranding

SAMENVATTING MAATREGEL

TABEL 90 – SAMENVATTING MAATREGEL

Verbranding	Vuurpotten	Kleine kachels *(Wiesel Frostofen)	Grote kachels *(Voen Antifrost)
Bescherming	-2 tot -7°C (bij 200-500 potten/ha)	-2 tot -5°C (bij 200–300 kachels/ha en afhankelijk van brandstof)	4°C temperatuurwinst bij 30-50 kachels/ha en onder overkapping
Toepasbaarheid	Overall	Overall	Overall
Praktische uitvoering	Situatie afhankelijk	Situatie afhankelijk	Situatie afhankelijk
Arbeidsintensiviteit	Intensief	Intensief (meer dan vuurpot)	Intensief (meer dan vuurpot)
Kosten installatie per ha	Niet van toepassing	€6400-€9600/ha	€5500-€8250/ha
Jaarlijkse onderhoudskost	Niet van toepassing	beperkt, kan in boomgaard blijven	Kost opslag in loods + kuisen
Verbruik	Brandtijd Vuur/stearine pot: ± 10u	20 kg hout/turf briketten/6u Bijvullen mogelijk	20kg houtpellets/6u Bijvullen mogelijk
Verbruikskost	€1440-3600 /ha/nacht (8u)	€1500-2250 /ha/nacht (bij €0.30/kg houtbriket)	€187-312 /ha /nacht (bij €0.25/kg pellets)
Milieu-impact	rookhinder & uitstoot	rookhinder & uitstoot	rookhinder & uitstoot
Bereik	Aanpasbaar	Aanpasbaar	Aanpasbaar
Levensduur	Eenmalig gebruik	Tot 20 jaar	Tot 20 jaar

2.5.1 – Verbranding: vuurpotten

Voor de economische analyse van vuurpotten wordt er **afgeweken van het uitgezette format** met de **spreiding van terugverdiertijden**. Voor deze maatregel kan er immers **geen terugverdiertijd** berekend worden, omdat er geen investering aan vast hangt over een langere periode. De pot wordt simpelweg aangekocht en gebruikt. Voor de economische besprekingen wordt er per perceelligging gekeken naar de **bijkomende opbrengst van een individueel jaar**. Hieruit ontstaat dan **een spreidingsvork voor deze bijkomende opbrengst**:

- De maximale jaarlijkse bijkomende opbrengst (€/ha) voor vuurpotten doet zich voor tijdens een **zwaar vorstjaar** en een **gunstige prijszetting**.
- De minimale jaarlijkse bijkomende opbrengst (€/ha) voor vuurpotten doet zich voor tijdens een **beperkt vorstjaar** en een **ongunstige prijszetting**.

Hierbij wordt er ook berekend wat de **totale bijkomende opbrengst** is over **10 jaar (simulatie)**. Bij deze berekening wordt er **geen rekening gehouden met prijsvariatiës** (neutrale prijszetting). Dit bedrag is een **cumulatief** gegeven dat niet binnen de ‘spreidingsvork bijkomende opbrengst’ moet vallen. (Zie ook [tekst ‘achtergrond economische analyse’](#)) De gehanteerde prijzen zijn weergegeven in [Tabel 1 pagina 6](#).

GEBRUIKTE WAARDEN VOOR DE ANALYSE VAN BEREGENINGSMECHANISMEN UIT BOVENSTAANDE SAMENVATTING

Uit de bovenstaande tabel werd de keuze gemaakt om verder te werken met de waarden in Tabel 91 voor de economische analyse van de vorstbestrijdingsmaatregel. In deze paragraaf wordt de economische haalbaarheid van **de vuurpotten** besproken. De economische haalbaarheid van **kleine kachels** wordt apart besproken in [de volgende paragraaf](#). **Grote kachels worden niet besproken in deze economische analyse.**

TABEL 91 - GEBRUIKTE INPUTWAARDEN VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN

Vuurpotten	
Investeringskost	
Verbruikskost	9 €/pot
levensduur	10 h/pot
benodigd aantal potten per ha	350 potten/ha
Verbruikskosten	
Arbeidskrachten	
plaatsen, vervangen en wegnemen	
- Manuele arbeidsuren	3 h/seizoen
- Arbeidsuren tractor	3 h/seizoen

Let op: deze analyse is slechts één case, opgesteld aan de hand van een vaste set gekozen gegevens. Deze parameters kunnen sterk verschillen van situatie tot situatie. [De economische rekentool](#) speciaal ontwikkeld voor FROSTInno maakt het mogelijk om de financiële haalbaarheid van een maatregel te herrekenen met een andere set parameters. Enkele voorbeelden worden gegeven in de '[bijlage: variante cases](#)'. **Voor vuurpotten is Case 2 van toepassing.**
Via deze bijlage wordt er nog eens in de verf gezet dat de onderstaande conclusies nooit definitief zijn.

2.5.1.1 - Jonagold & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – VUURPOTTEN– JONAGOLD

TABEL 92 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Jonagold (& varianten) appel	Gemiddelde opbrengst (ton/ha; geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	20
		Vuurpotten	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	30
		Vuurpotten	48	60	60	55
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		Vuurpotten	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – VUURPOTTEN – JONAGOLD

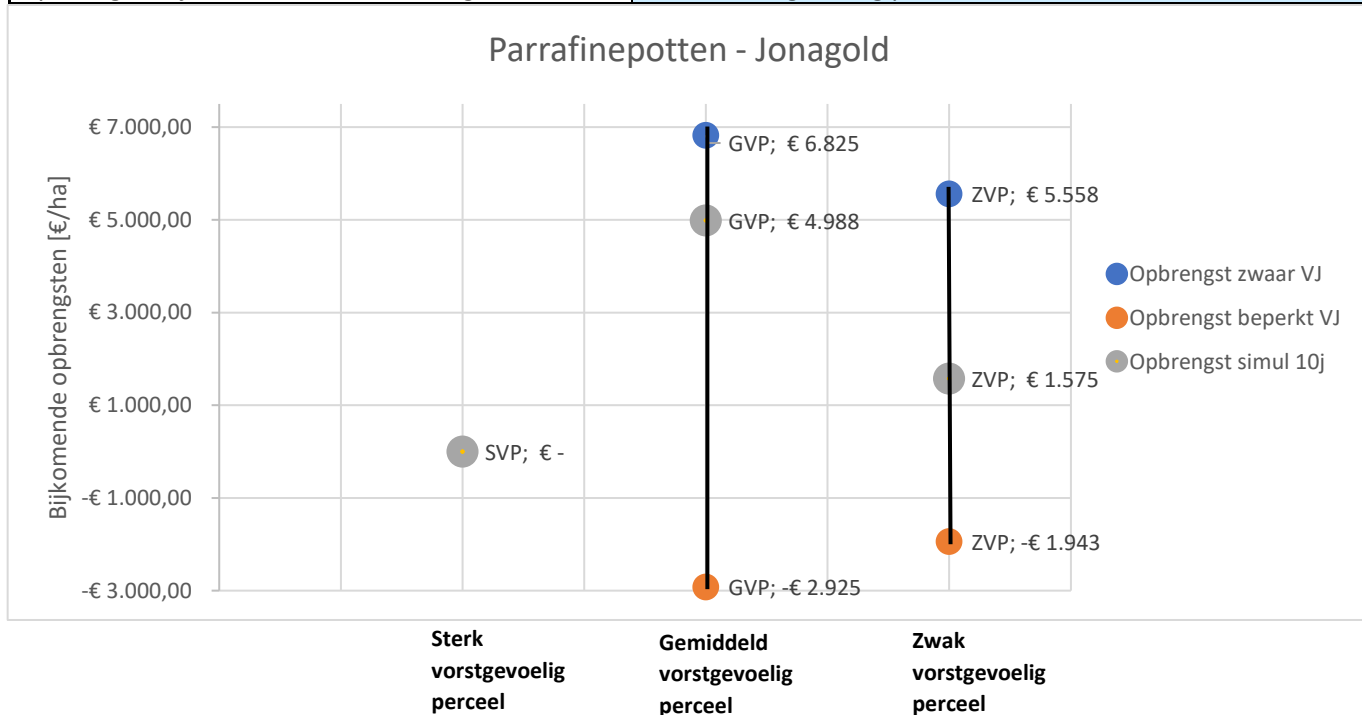
TABEL 93 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Jonagold (& varianten) appel	'Uren in werking' Vuurpotten [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	11
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – VUURPOTTEN – JONAGOLD

TABEL 94 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	NVT
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel 10 jaar	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 184.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ 6.825
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -2.925
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ 4.988
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 222.188
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ 5.558
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -1.943
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ 1.575
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 292.500



GRAFIEK 18 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – VUURPOTTEN – JONAGOLD

Voor het gebruik van **vuurpotten** bij de teelt van **Jonagold-appels en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- De maatregel is niet bruikbaar voor sterk vorstgevoelige percelen.
- De maatregel blijkt **(beperkt) rendementsvol** te zijn, **zowel op gemiddeld als zwak vorstgevoelige percelen**:

- **Op een gemiddeld vorstgevoelig perceel** kan er **over 10 jaar** een bijkomende opbrengst behaald worden van **4.988 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **222.188 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**.

De spreidingsvork gaat hier van **-2.925 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar en een ongunstige prijszetting tot 6.825 €/jaar per hectare** voor een **zwaar vorstjaar en een gunstige prijszetting**.

Over lange termijn kan er dus winst behaald worden, **maar tijdens beperkte vorstjaren zal het systeem verlieslatend zijn**. Deze verliezen kunnen dan tijdens lichte en zware vorstjaren wel weer opgehaald worden. De **totale bijkomende opbrengst** over 10 jaar is echter **niet zo groot**. Indien er zich meer beperkte vorstjaren voordoen dan in deze analyse (bv 6 i.p.v. 5) dan zal het systeem verlieslatend zijn.

Er is zo een zeker risico verbonden aan het systeem op deze perceelliging en bij deze fruitteelt.

- **Op een zwak vorstgevoelig perceel** kan er **over 10 jaar** een bijkomende opbrengst behaald worden van **1.575 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **292.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**.

De spreidingsvork gaat hier van **-1.943 €/jaar per hectare** voor een beperkt vorstjaar en een ongunstige prijszetting **tot 5.558 €/jaar per hectare** voor een zwaar vorstjaar en een gunstige prijszetting.

Over lange termijn kan er dus winst behaald worden, **maar tijdens beperkte vorstjaren zal het systeem verlieslatend zijn**. Deze verliezen kunnen dan tijdens lichte en zware vorstjaren wel weer opgehaald worden. De **totale bijkomende opbrengst** over 10 jaar is echter **niet zo groot**. Indien er zich meer beperkte vorstjaren voordoen dan in deze analyse (bv 6 i.p.v. 5) dan zal het systeem verlieslatend zijn.

Er is zo een zeker risico verbonden aan het systeem op deze perceelliging en bij deze fruitteelt.

2.5.1.2 - Golden Delicious & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – VUURPOTTEN – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 95 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Golden Delicious appel	Gemiddelde opbrengst (ton/ha; geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	25
		Vuurpotten	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	35
		Vuurpotten	48	60	60	55
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		Vuurpotten	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – VUURPOTTEN – GOLDEN DELICIOUS

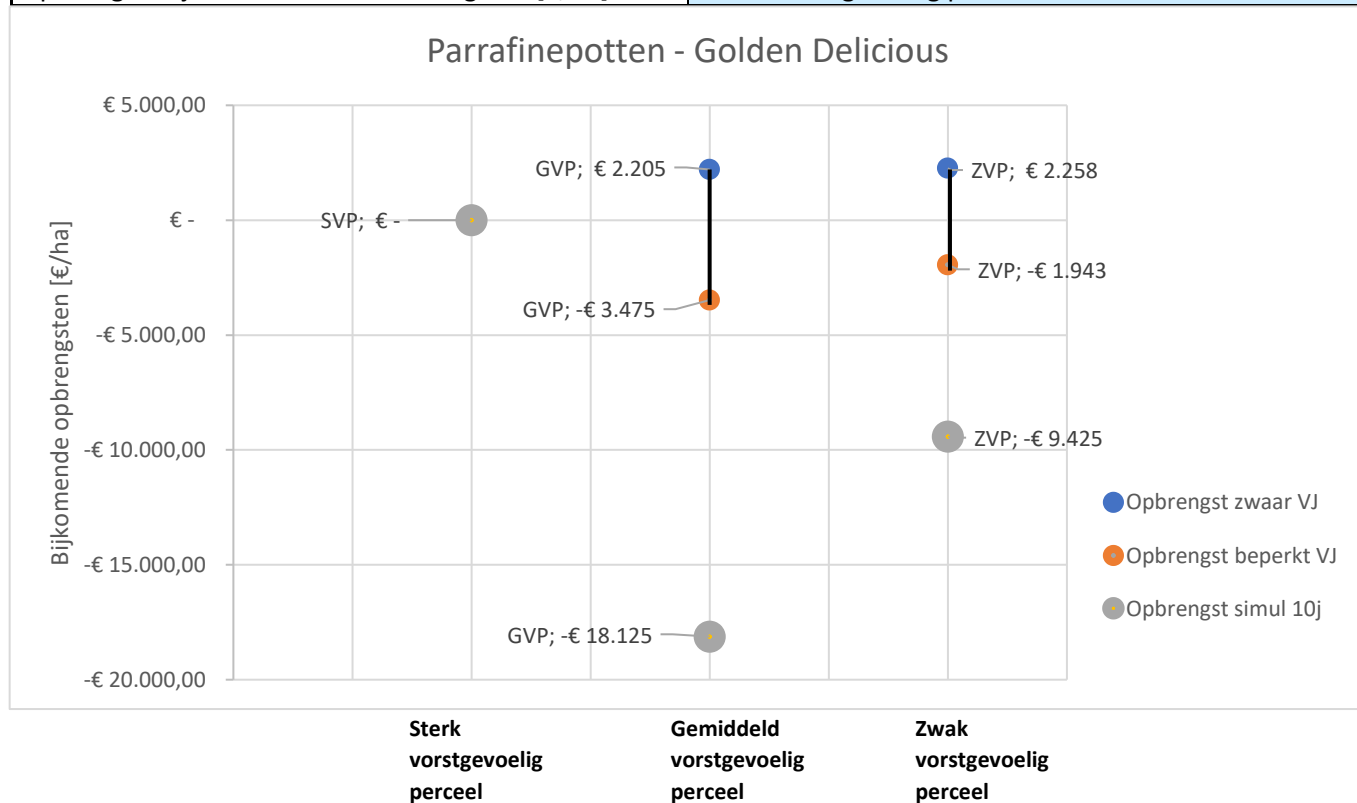
TABEL 96 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Golden Delicious appel	'Uren in werking' Vuurpotten [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	11
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – VUURPOTTEN – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 97 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	NVT
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel 10 jaar	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 143.650
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ 2.205
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -3.475
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ -18.125
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 172.125
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ 2.258
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -1.943
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ -9.425
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 221.000



GRAFIEK 19 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – VUURPOTTEN – GOLDEN DELICIOUS

Voor het gebruik van **vuurpotten** bij de teelt van **Golden Delicious appelen en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden per hectare:

- De maatregel is niet bruikbaar voor sterk vorstgevoelige percelen.
- De maatregel blijkt **sterk verlieslatend** te zijn, **zowel op gemiddeld als zwak vorstgevoelige percelen**:
 - **Op een gemiddeld vorstgevoelig perceel** wordt er **over 10 jaar** een verlies genoteerd van **-18.125 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **172.125 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**. **De spreidingsvork** gaat hier van **-3.475 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar** en een **ongunstige prijszetting tot 2.205 €/jaar per hectare** voor een **zwaar vorstjaar** en een **gunstige prijszetting**.

De balans is hier zo uitgesproken negatief dat deze maatregel economisch niet haalbaar lijkt voor deze fruitteelt en deze perceelliging.

- **Op een zwak vorstgevoelig perceel** kan er **over 10 jaar** een bijkomend verlies genoteerd worden van **€ -9.425 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze periode. Dit bij een normale opbrengst van **221.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**. **De spreidingsvork** gaat hier van **-1.943 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar** en een **ongunstige prijszetting tot 2.258 €/jaar per hectare** voor een **zwaar vorstjaar** en een **gunstige prijszetting**.

De balans is hier zo uitgesproken negatief dat deze maatregel economisch niet haalbaar lijkt voor deze fruitteelt en deze perceelliging.

2.5.1.3 - Peren (Conference)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – VUURPOTTEN – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 98 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	Gemiddelde opbrengst (ton/ha; geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	40	48	48	40
		Vuurpotten	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	45	48	48	47
		Vuurpotten	48	50	50	49
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	49	50	50	50
		Vuurpotten	50	50	50	50

Opmerking: er werd in bovenstaande opbrengstwaarden rekening gehouden met het feit dat Conference peren na blootstelling aan schadelijke nachtvorst gered kunnen worden via de behandeling met 'groeiregulatoren'. De opbrengst op een perceel zonder actieve vorstbescherming is daarom relatief hoog (zelfs tijdens een zwaar vorstjaar). De bijkomende opbrengst met de preventiemaatregel (vuurpotten) zal bijgevolg relatief laag zijn. Er kan zo al op voorhand voorspeld worden dat het gebruik van de maatregel waarschijnlijk niet zeer zinvol is voor de perenteelt (Conference).

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – VUURPOTTEN – PEREN (CONFERENCE)

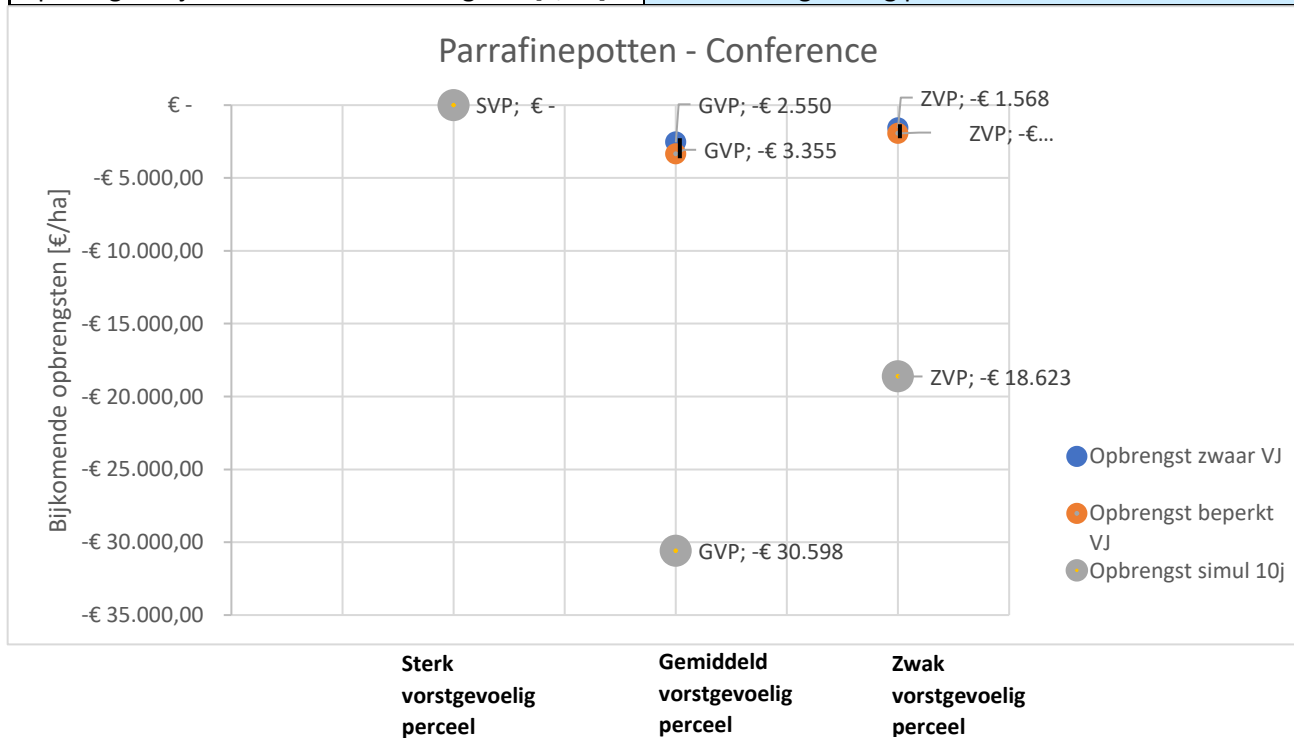
TABEL 99 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	'Uren in werking' Vuurpotten [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	11
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – VUURPOTTEN – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 100 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN CONFERENCE PEREN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	NVT
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel 10 jaar	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 236.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ -2.550
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -3.355
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ -30.598
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 252.088
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ -1.568
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -1.943
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ -18.623
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 267.138



GRAFIEK 20 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN CONFERENCE PEREN

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – VUURPOTTEN – PEREN (CONFERENCE)

Voor het gebruik van **vuurpotten** bij de teelt van **Conference peren** kunnen de volgende conclusies getrokken worden per hectare:

- De maatregel is niet bruikbaar voor sterk vorstgevoelige percelen.
- De maatregel blijkt **sterk verlieslatend** te zijn, **zowel op gemiddeld als zwak vorstgevoelige percelen**:
 - **Op een gemiddeld vorstgevoelig perceel** wordt er **over 10 jaar** een verlies genoteerd van **-30.598 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **252.088 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**. **De spreidingsvork** gaat hier van **-3.355 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar en een ongunstige prijszetting tot -2.255 €/jaar per hectare** voor een **zwaar vorstjaar en een gunstige prijszetting**.

De balans is hier zo uitgesproken negatief dat deze maatregel economisch niet haalbaar lijkt voor deze fruitteelt en deze perceelliging.

- **Op een zwak vorstgevoelig perceel** kan er **over 10 jaar** een bijkomend verlies genoteerd worden van **-18.623 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze periode. Dit bij een normale opbrengst van **267.138 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**. **De spreidingsvork** gaat hier van **-1.943 €/jaar per hectare** voor een beperkt vorstjaar en een ongunstige prijszetting **tot -1.568 €/jaar per hectare** voor een zwaar vorstjaar en een gunstige prijszetting.

De balans is hier zo uitgesproken negatief dat deze maatregel economisch niet haalbaar lijkt voor deze fruitteelt en deze perceelliging.

[Zie ook opmerking Tabel 98 \(pagina 110\).](#)

2.5.1.4 - Zoete kersen

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – VUURPOTTEN – KERSEN

TABEL 101 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	Gemiddelde opbrengst (ton/ha; geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	0	9	9	5
		Vuurpotten	7	10	10	10
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	1	10	10	6,5
		Vuurpotten	7,5	10	10	10
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	7,5	10	10	10
		Vuurpotten	10	10	10	10

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – VUURPOTTEN – KERSEN

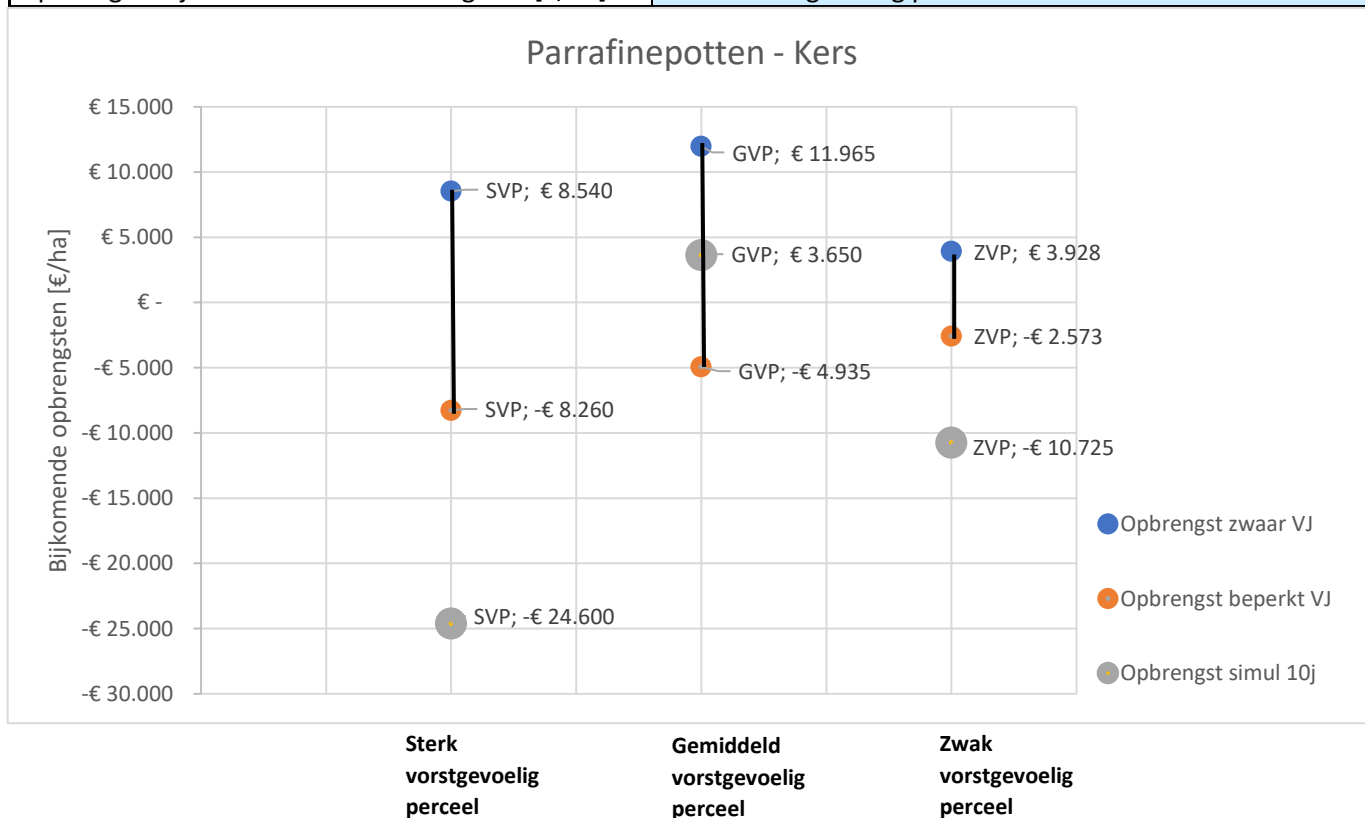
TABEL 102 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	'Uren in werking' Vuurpotten [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	30
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	15
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	7,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – VUURPOTTEN – KERSEN

TABEL 103 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ 8.540
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -8.260
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ -24.600
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 165.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ 11.965
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -4.935
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ 3.650
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 198.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Zwaar VJ, Gunstige prijszetting]	€ 3.928
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Beperkt VJ, Ongunstige prijszetting]	€ -2.573
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel 10 jaar	€ -10.725
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 277.500



GRAFIEK 21 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – VUURPOTTEN – KERSEN

Voor het gebruik van **vuurpotten** bij de teelt van **zoete kersen** kunnen de volgende conclusies getrokken worden per hectare:

- De maatregel blijkt **sterk verlieslatend** te zijn, **zowel op een sterk als op een zwak vorstgevoelige percelen**. De maatregel blijkt wel **(beperkt) rendementsvol** te zijn op **gemiddeld vorstgevoelige percelen**:
 - **Op een sterk vorstgevoelig perceel** wordt er **over 10 jaar** een verlies genoteerd van **-24.600 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **165.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**. **De spreidingsvork** gaat hier van **-8.260 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar en een ongunstige prijszetting tot 8.540 €/jaar per hectare** voor een **zwaar vorstjaar en een gunstige prijszetting**.

Tijdens een zwaar gevoelig vorstjaar en een gunstige prijszetting is de maatregel dus winstgevend, maar het **verlies** bij een **beperkt vorstjaar en ongunstige prijszetting** is zodanig groot dat de maatregel **te risicovol** blijkt voor deze fruitteelt en deze perceelliging.

- **Op een gemiddeld vorstgevoelig perceel** wordt er **over 10 jaar** een winst geboekt van **3.650 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **198.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**. **De spreidingsvork** gaat hier van **-4.935 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar en een ongunstige prijszetting tot 11.965 €/jaar per hectare** voor een **zwaar vorstjaar en een gunstige prijszetting**.

Over lange termijn kan er dus winst behaald worden, **maar tijdens beperkte vorstjaren zal het systeem verlieslatend zijn**. Deze verliezen kunnen dan tijdens lichte en zware vorstjaren wel weer opgehaald worden. De **totale bijkomende opbrengst** over 10 jaar is echter **niet zo groot**. Indien er zich meer beperkte vorstjaren voordoen dan in deze analyse (bv 6 i.p.v. 5) dan zal het systeem verlieslatend zijn.

Er is zo een zeker risico verbonden aan het systeem op deze perceelliging en bij deze fruitteelt.

- **Op een zwak vorstgevoelig perceel** kan er **over 10 jaar** een bijkomend verlies genoteerd worden van **-10.725 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze periode. Dit bij een normale opbrengst van **277.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**. **De spreidingsvork** gaat hier van **3.928 €/jaar per hectare** voor een beperkt vorstjaar en een ongunstige prijszetting **tot -2.573 €/jaar per hectare** voor een zwaar vorstjaar en een gunstige prijszetting.

De balans is hier zo uitgesproken negatief dat deze maatregel economisch niet haalbaar lijkt voor deze fruitteelt en deze perceelliging.

2.5.1.5 – Druiven (Wijnteelt)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – VUURPOTTEN – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 104 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druif	Gemiddelde opbrengst (ton/ha; geen vorst, geen andere grote tegenslagen)	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	0	5,5	4,5	0
		Vuurpotten	4	5,5	5,5	4
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	1	5,5	5,5	2,5
		Vuurpotten	4,5	5,5	5,5	5,5
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	3,5	5,5	5,5	5,5
		Vuurpotten	5,5	5,5	5,5	5,5

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – VUURPOTTEN – DRUIVEN (WIJNTEELT)

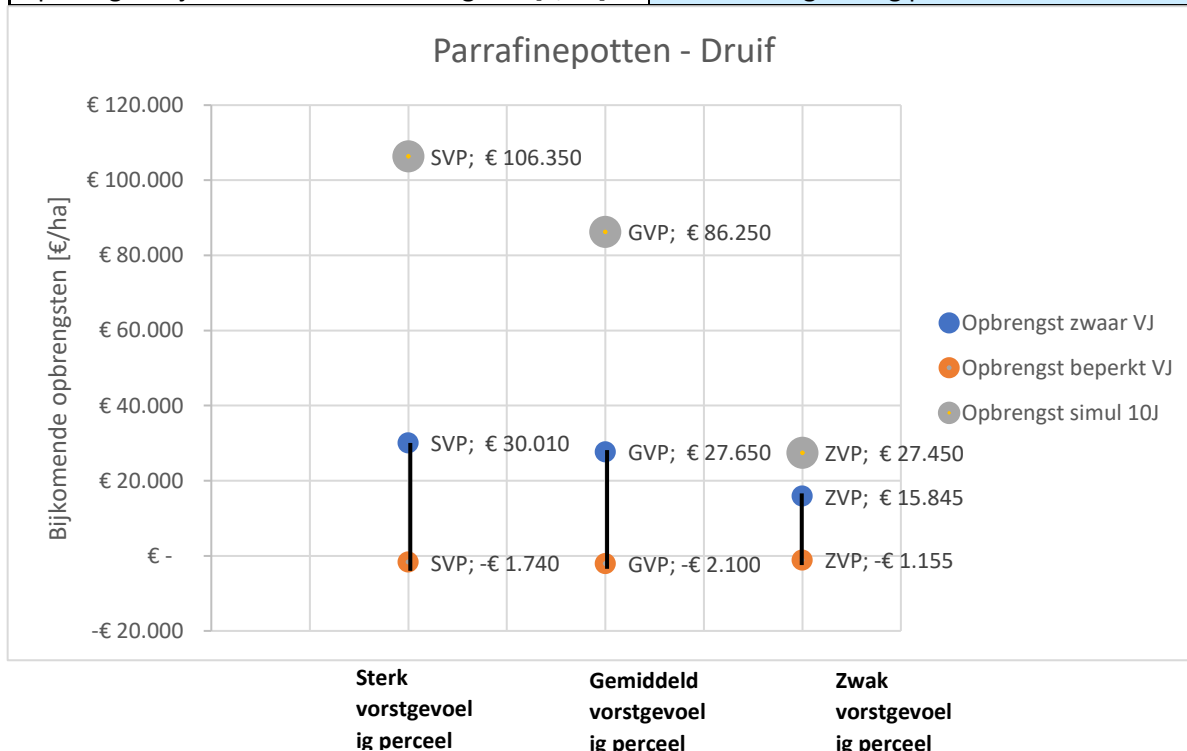
TABEL 105 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN VUURPOTTEN BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druiven (wijnteelt)	'Uren in werking' Vuurpotten [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	12
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	6
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	3

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – VUURPOTTEN – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 106 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'			
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Zwaar vorstjaar, Gunstige prijszetting]	€	30.010
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel, Beperkt vorstjaar, Ongunstige prijszetting]	€	-1.740
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel 10 jaar	€	106.350
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€	250.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'			
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Zwaar vorstjaar, Gunstige prijszetting]	€	27.650
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel, Beperkt vorstjaar, Ongunstige prijszetting]	€	-2.100
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel 10 jaar	€	86.250
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€	355.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'			
Maximale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Zwaar vorstjaar, Gunstige prijszetting]	€	15.845
Minimale opbrengst [€/jaar*ha] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel, Beperkt vorstjaar, Ongunstige prijszetting]	€	-1.155
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel 10 jaar	€	27.450
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€	490.000



GRAFIEK 22 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN VUURPOTTEN ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – VUURPOTTEN – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Voor het gebruik van **vuurpotten** bij de teelt van **druiven (wijnteelt)** kunnen de volgende conclusies getrokken worden per hectare:

- De maatregel blijkt **zeer rendementsvol** te zijn, zowel op sterk, gemiddeld als zwak vorstgevoelige percelen:

- **Op een sterk vorstgevoelig perceel** kan er **over 10 jaar** per hectare een bijkomende opbrengst behaald worden van **106.350 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **€ 250.000** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**.

De spreidingsvork gaat hier van **-1.740 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar** en een **ongunstige prijszetting** tot **30.010 €/jaar** voor een **zwaar vorstjaar** en een **gunstige prijszetting**.

Tijdens beperkte vorstjaren zal het systeem zeer beperkt verlieslatend zijn. Deze verliezen kunnen dan tijdens lichte en zware vorstjaren gemakkelijk weer opgehaald worden. **Het gebruik van de vuurpotten bij de teelt van druiven blijkt erg rendementsvol en weinig risicovol te zijn bij deze perceelliging.**

- **Op een gemiddeld vorstgevoelig perceel** kan er **over 10 jaar** een bijkomende opbrengst behaald worden van **86.250 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **€ 355.000** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**.

De spreidingsvork gaat hier van **-2.100 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar** en een **ongunstige prijszetting** tot **27.650 €/jaar per hectare** voor een **zwaar vorstjaar** en een **gunstige prijszetting**.

Tijdens beperkte vorstjaren zal het systeem zeer beperkt verlieslatend zijn. Deze verliezen kunnen dan tijdens lichte en zware vorstjaren gemakkelijk weer opgehaald worden. **Het gebruik van de vuurpotten bij de teelt van druiven blijkt erg rendementsvol en weinig risicovol te zijn bij deze perceelliging.**

- **Op een zwak vorstgevoelig perceel** kan er **over 10 jaar** een bijkomende opbrengst behaald worden van **27.450 €/ha bij een neutrale prijszetting** gedurende deze hele periode. Dit bij een normale opbrengst van **€ 490.000** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**.

De spreidingsvork gaat hier van **-1.155 €/jaar per hectare** voor een **beperkt vorstjaar** en een **ongunstige prijszetting** tot **15.845 €/jaar per hectare** voor een **zwaar vorstjaar** en een **gunstige prijszetting**.

Tijdens beperkte vorstjaren zal het systeem zeer beperkt verlieslatend zijn. Deze verliezen kunnen dan tijdens lichte en zware vorstjaren gemakkelijk weer opgehaald worden. **Het gebruik van de vuurpotten bij de teelt van druiven blijkt erg rendementsvol en weinig risicovol te zijn bij deze perceelliging.**

2.5.2 – Verbranding: kleine kachels

GEBRUIKTE WAARDEN VOOR DE ANALYSE VAN VERBRANDINGSMECHANISMEN (KLEINE KACHELS) UIT BOVENSTAANDE SAMENVATTING

Uit [Tabel 90 \(pagina 103\)](#) werd de keuze gemaakt om verder te werken met de waarden in Tabel 107 voor de economische analyse van de vorstbestrijdingsmaatregel.

TABEL 107 - ALGEMENE INPUTWAARDEN GEBRUIKT IN VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS

Kleine kachels	
Investeringskost	
Kost aankoop	32 €/kachel
Benodigd aantal kachels	300 st/ha
Levensduur	20 jaar
Verbruikskosten	
Verbruik brandstof (hout/turf/briketten/...)	20 kg/kachel voor 6h
Kost brandstof	0,3 €/kg (briketten)
Arbeidskrachten plaatsen, vervangen en wegnemen	
- Manuele arbeidsuren	4,5 h/seizoen
- Arbeidsuren tractor	4,5 h/seizoen

Opmerking: bij de analyse van kleine kachels werden steeds dezelfde opbrengstwaarden gebruikt als bij 'vuurpotten' (tabellen 'opbrengstwaarden' aan het begin van elke fruitsoort).

Let op: deze analyse is slechts één case, opgesteld aan de hand van een vaste set gekozen gegevens. Deze parameters kunnen sterk verschillen van situatie tot situatie. [De economische rekentool](#) speciaal ontwikkeld voor FROSTInno maakt het mogelijk om de financiële haalbaarheid van een maatregel te herrekenen met een andere set parameters. Enkele voorbeelden worden gegeven in de ['bijlage: variante cases'](#). **Voor de windmachines is Case 3 van toepassing.**

Via deze bijlage wordt er nog eens in de verf gezet dat de onderstaande conclusies nooit definitief zijn.

2.5.2.1 - Jonagold & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – KLEINE KACHELS– JONAGOLD

TABEL 108 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Jonagold (& varianten) appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	20
		Kleine kachels	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	30
		Kleine kachels	48	60	60	55
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		Kleine kachels	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – KLEINE KACHELS – JONAGOLD

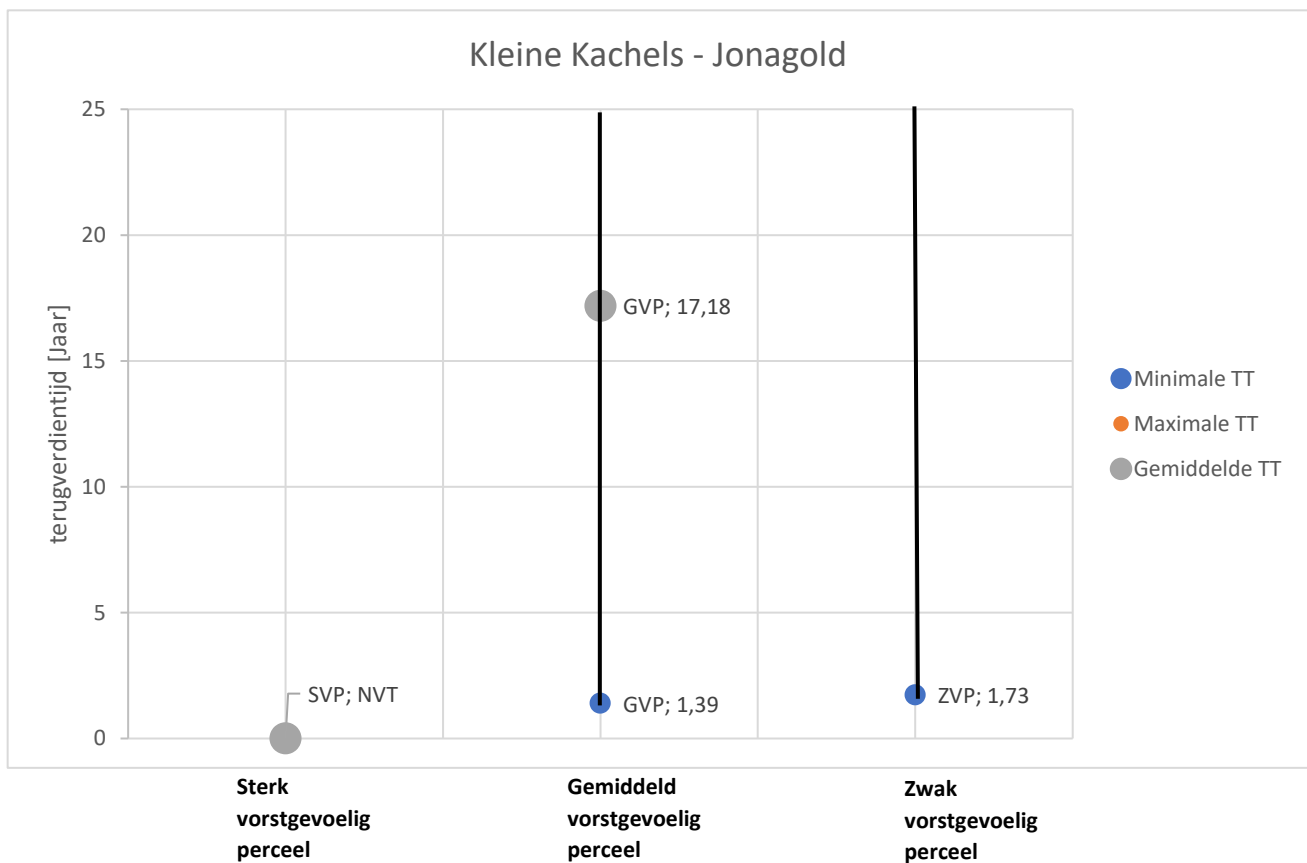
TABEL 109 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Jonagold (& varianten) appel	'Uren in werking' Kleine kachels [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	11
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – KLEINE KACHELS – JONAGOLD

TABEL 110 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	NVT
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	NVT
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 184.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,39
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	71,11
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	17,18
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 5.588
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 222.188
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,73
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Neutrale prijszetting]	14,55
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	71,11
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 1.350
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 292.500



GRAFIEK 23 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN JONAGOLD APPELEN & VARIANTEN

TABEL 111 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ KLEINE KACHELS BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – JONAGOLD & VARIANTEN

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiendtijd		Terugverdiendtijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	Onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	17,18	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	4,09	-320% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	Onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	71,11	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	9,28	-666% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – KLEINE KACHELS – JONAGOLD

Voor het gebruik van **kleine kachels** bij de teelt van **Jonagold-appels en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- De maatregel is **niet bruikbaar op sterk vorstgevoelige percelen**.
- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
Terugverdiëntijd **17,2 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **5.588 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 222.188 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 20 jaar**. De terugverdiëntijd ligt relatief dicht bij de levensduur van het toestel, waardoor de maatregel economisch minder interessant lijkt voor deze specifieke fruitteelt en deze perceelligging.
 - **De risicoanalyse bevestigt** deze bevinding en toont aan dat de economische haalbaarheid van de investering **sterk afhankelijk is van de prijszetting (hoog risico)**:
Een daling van de middenprijs met 20% maakt het systeem verlieslatend (onberekenbare terugverdiëntijd).
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 320% afname van de terugverdiëntijd tot 4,1 jaar. Een gunstige prijszetting maakt de investering voor deze fruitsoort en perceelligging dus wél economisch haalbaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
Terugverdiëntijd **71,1 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **1.350 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 292.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen**.
De terugverdiëntijd is veel groter dan de levensduur van het toestel, waardoor de maatregel **economisch niet haalbaar** lijkt voor deze specifieke fruitteelt en deze perceelligging.
De risicoanalyse bevestigt deze bevinding (**hoog risico**):
Bij een daling van de middenprijs met 20% blijft het systeem uiteraard verlieslatend (onberekenbare terugverdiëntijd).
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een terugverdiëntijd van 9,3 jaar.
- **De spreidingsvorken:**
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdiëntijd bedraagt **1,4 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
Er kan **geen maximale terugverdiëntijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend **bepaalde vorstjaren** en een **ongunstige prijszetting (verlieslatend)**. De maatregel is pas rendabel voor een **licht vorstjaar** bij een **ongunstige prijszetting**. De terugverdiëntijd bedraagt dan **71,1 jaar**.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**
De minimale terugverdiëntijd bedraagt **1,7 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.
Er kan **geen maximale terugverdiëntijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend bepaalde vorstjaren en een **ongunstige prijszetting (verlieslatend)**. De maatregel is pas rendabel voor een **licht vorstjaar bij een neutrale prijszetting**. De terugverdiëntijd bedraagt dan **14,6 jaar**.

2.5.2.2 - Golden Delicious & varianten

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – KLEINE KACHELS – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 112 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Golden Delicious appel	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	6	54	54	25
		Kleine kachels	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	20	55	55	35
		Kleine kachels	48	60	60	55
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	60	geen actieve vorstbescherming	40	60	60	50
		Kleine kachels	60	60	60	60

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – KLEINE KACHELS – GOLDEN DELICIOUS

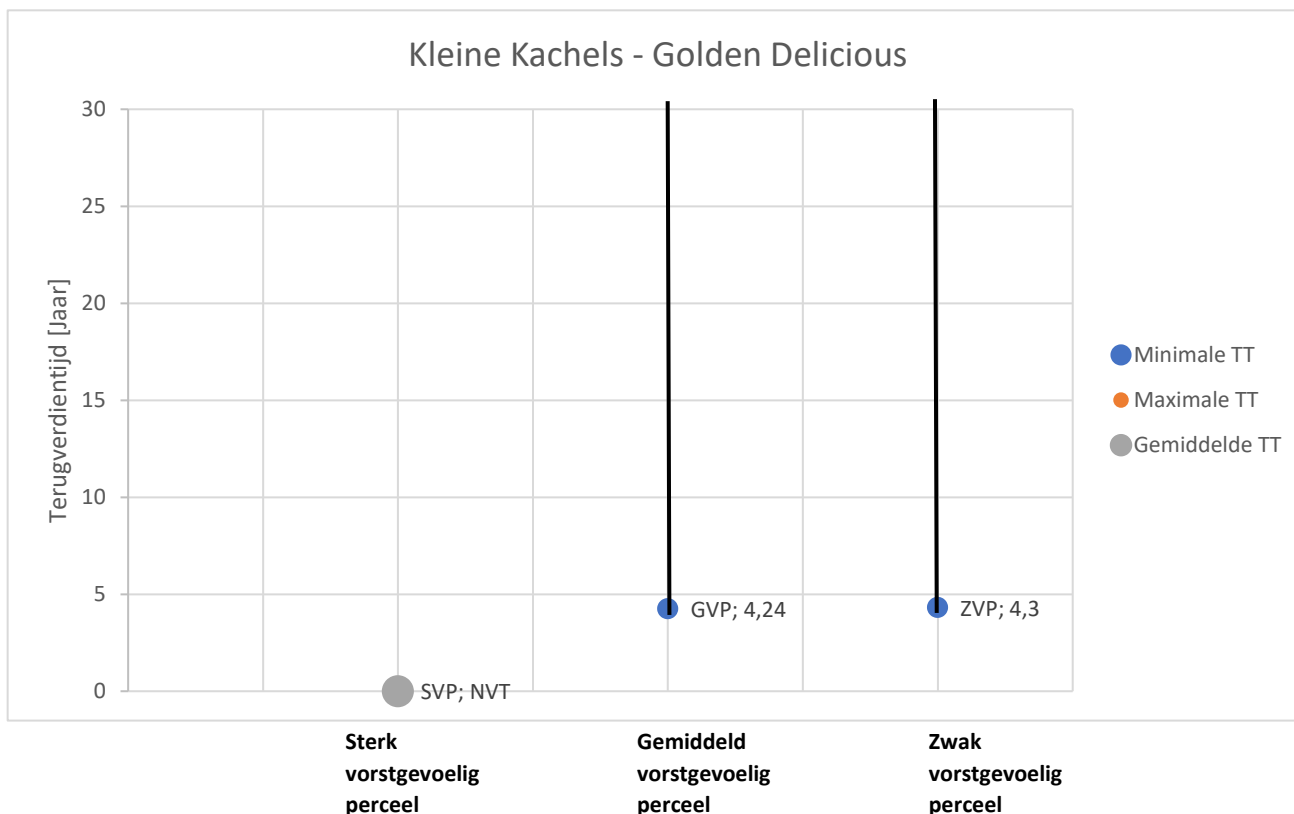
TABEL 113 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Golden Delicious appel	'Uren in werking' Kleine kachels [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	11
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – KLEINE KACHELS – GOLDEN DELICIOUS

TABEL 114 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	NVT
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	NVT
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 143.650
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	4,24
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Gunstige prijszetting]	16,41
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ -17.525
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 172.125
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	4,3
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Gunstige prijszetting]	71,11
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ -9.650
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 221.000



GRAFIEK 24 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

TABEL 115 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN GOLDEN DELICIOUS APPELEN & VARIANTEN

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiëntijd		Terugverdiëntijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	onberekenbaar	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	onberekenbaar	
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	onberekenbaar	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	onberekenbaar	

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – KLEINE KACHELS – GOLDEN DELICIOUS

Voor het gebruik van **kleine kachels** bij de teelt van **Golden Delicious appelen en varianten** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- De maatregel is **niet bruikbaar op sterk vorstgevoelige percelen**.
- De maatregel is in de praktijk alleen rendementsvol tijdens **zware vorstjaren** en bij een **gunstige prijszetting op Gemiddelde en Zwak vorstgevoelige percelen**. Over de simulatie van 10 blijkt echter dat de maatregel zelfs bij een gunstige prijszetting altijd verlieslatend is over deze periode op alle perceelligingen. Er mag geconcludeerd worden dat de investering in deze maatregel **niet zinvol is voor deze fruitteelt en perceelligingen**.

2.5.2.3 - Peren (Conference)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – KLEINE KACHELS – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 116 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	40	48	48	40
		Kleine kachels	NVT	NVT	NVT	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	45	48	48	47
		Kleine kachels	48	50	50	49
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	50	geen actieve vorstbescherming	49	50	50	50
		Kleine kachels	50	50	50	50

Opmerking: er werd in bovenstaande opbrengstwaarden rekening gehouden met het feit dat Conference peren na blootstelling aan schadelijke nachtvorst gered kunnen worden via de behandeling met 'groeiregulatoren'. De opbrengst op een perceel zonder actieve vorstbescherming is daarom relatief hoog (zelfs tijdens een zwaar vorstjaar). De bijkomende opbrengst met de preventiemaatregel (kleine kachels) zal bijgevolg relatief laag zijn. Er kan zo al op voorhand voorspeld worden dat het gebruik van de maatregel waarschijnlijk niet zeer zinvol is voor de perenteelt (Conference).

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – KLEINE KACHELS – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 117 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN CONFERENCE PEREN

Conference peer	'Uren in werking' Kleine kachels [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	NVT
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	11
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – KLEINE KACHELS – PEREN (CONFERENCE)

TABEL 118 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN CONFERENCE PEREN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdiëntijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	NVT
Maximum terugverdiëntijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	NVT
Gewogen gemiddelde terugverdiëntijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	NVT
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 236.500
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdiëntijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximum terugverdiëntijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Gewogen gemiddelde terugverdiëntijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ -29.998
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 252.088
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdiëntijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximum terugverdiëntijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Gewogen gemiddelde terugverdiëntijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ -18.845
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 267.138

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – KLEINE KACHELS – PEREN (CONFERENCE)

Voor het gebruik van **kleine kachels** bij de teelt van **Conference peren** kan er geconcludeerd worden dat de investering in deze maatregel op geen enkele manier zinvol is.

2.5.2.4 - Zoete kersen

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – KLEINE KACHELS – KERSEN

TABEL 119 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	0	9	9	5
		Kleine kachels	7	10	10	10
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	1	10	10	6,5
		Kleine kachels	7,5	10	10	10
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	10	geen actieve vorstbescherming	7,5	10	10	10
		Kleine kachels	10	10	10	10

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – KLEINE KACHELS – KERSEN

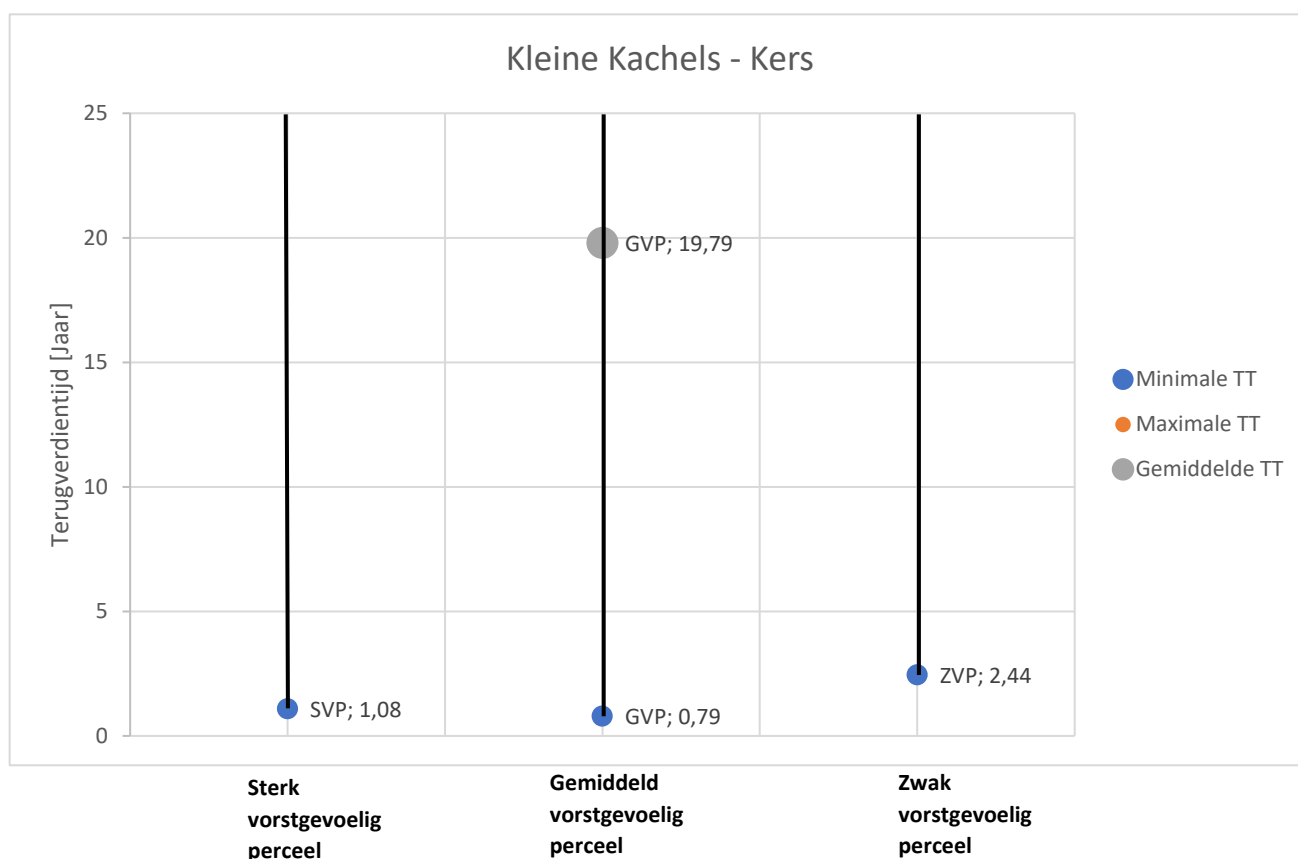
TABEL 120 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN ZOETE KERSEN

Kers	'Uren in werking' Kleine kachels [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	30
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	15
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	7,5

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – KLEINE KACHELS – KERSEN

TABEL 121 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,08
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Neutrale prijszetting]	14,01
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ -21.150
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 165.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,79
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	112,94
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	19,79
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 4.850
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 198.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	2,44
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstige prijszetting]	10,27
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	Onberekenbaar
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ -10.650
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 277.500



GRAFIEK 25 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN ZOETE KERSEN

TABEL 122 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ KLEINE KACHELS BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – ZOETE KERSEN

Risiko-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdiëntijd		Terugverdiëntijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	onberekenbaar	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	213,33	
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	19,79	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	4,63	-327% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	onberekenbaar	
	neutrale prijszetting	onberekenbaar	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	onberekenbaar	

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – KLEINE KACHELS – KERSEN

Voor het gebruik van **kleine kachels** bij de teelt van **zoete kersen** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **onberekenbaar** met een **verlies** van **-21.150 €/ha** over 10 jaar. Dit bij een **normale opbrengst van 165.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 20 jaar**. De maatregel is verlieslatend, waardoor deze **economisch niet haalbaar** lijkt voor deze specifieke fruitteelt en deze perceelligging.

Uit de risicoanalyse blijkt dat ook een gunstige prijszetting er niet voor kan zorgen dat deze investering waardevol is.
 - **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **19,8 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **4.850 €/ha** over 10 jaar. Dit bij een **normale opbrengst van 198.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 20 jaar**. Deze terugverdiëntijd is quasi gelijk aan de levensduur van de maatregel (**break-even**), waardoor deze **economisch niet haalbaar** lijkt voor deze specifieke fruitteelt en deze perceelligging.

De risicoanalyse bevestigt deze bevinding en toont de **sterke afhankelijkheid aan van een variabele prijszetting (hoog risico)**:
Een daling van de middenprijs met 20% maakt het systeem verlieslatend (onberekenbare terugverdiëntijd).
Een stijging van de middenprijs met 20% zorgt voor een terugverdiëntijd van 4,6 jaar. Een gunstige prijszetting maakt de investering voor deze fruitsoort en perceelligging dus wél economisch haalbaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdiëntijd **onberekenbaar** met een **verlies** van **-10.650 €/ha** over 10 jaar. Dit bij een **normale opbrengst van 277.500 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 20 jaar**. De maatregel is verlieslatend, waardoor deze **economisch niet haalbaar** lijkt voor deze specifieke fruitteelt en deze perceelligging.

Uit de risicoanalyse blijkt dat ook een gunstige prijszetting er niet voor kan zorgen dat deze investering waardevol is.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **1,1 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). De maatregel is pas rendabel voor een **licht** vorstjaar bij een **neutrale prijszetting**. De terugverdientijd bedraagt dan **14 jaar**.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,8 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **113 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **2,4 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **10,3 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

2.5.2.5 – Druiven (Wijnteelt)

GEBRUIKTE OPBRENGST-WAARDEN – KLEINE KACHELS – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 123 - DE OPBRENGSTWAARDEN GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druif	Gemiddelde opbrengst [ton/ha] geen vorst, geen andere grote tegenslagen	Type actieve vorstbescherming	2017 - zwaar vorstjaar (ton/ha)	2018 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2019 - beperkt vorstjaar (ton/ha)	2020 - licht vorstjaar (ton/ha)
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	0	5,5	4,5	0
		Kleine kachels	4	5,5	5,5	4
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	1	5,5	5,5	2,5
		Kleine kachels	4,5	5,5	5,5	5,5
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	5,5	geen actieve vorstbescherming	3,5	5,5	5,5	5,5
		Kleine kachels	5,5	5,5	5,5	5,5

GEBRUIKTE 'UREN IN WERKING' – KLEINE KACHELS – DRUIVEN (WIJNTEELT)

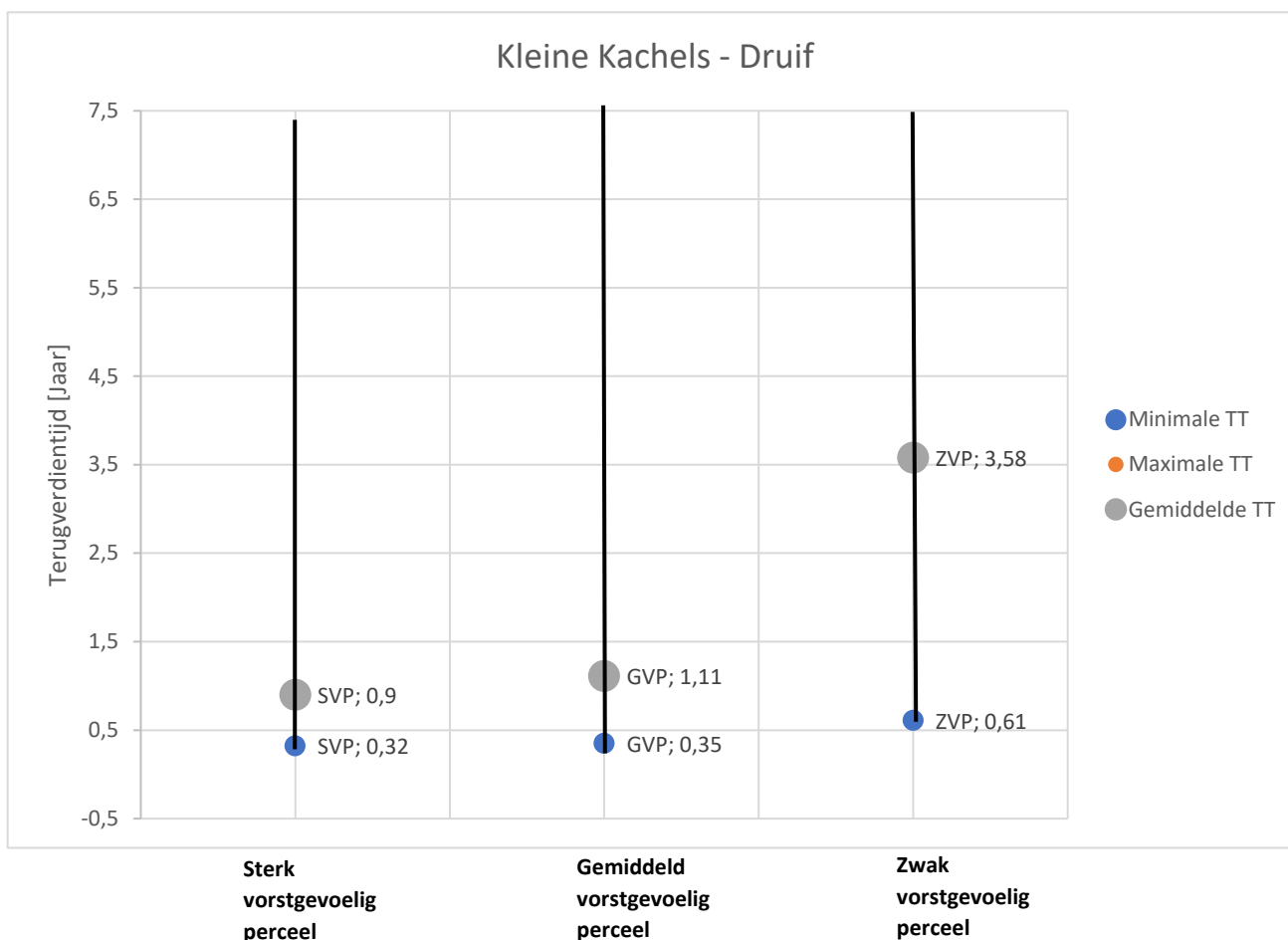
TABEL 124 - 'DE UREN IN WERKING' VOOR DE ANALYSE VAN KLEINE KACHELS BIJ DE TEELT VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Druiven (wijnteelt)	'Uren in werking' Kleine kachels [uur/jaar]
STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL	12
GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL	6
ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL	3

RESULTATEN SPREIDINGSVORKEN & SIMULATIE 10 JAAR – KLEINE KACHELS – DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 125 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

Spreidingsvork 'Sterk vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,32
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Sterk vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Gunstige prijszetting]	28,66
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Sterk vorstgevoelig perceel	0,9
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 107.100
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Sterk vorstgevoelig perceel	€ 250.000
Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,35
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Licht VJ; Ongunstige prijszetting]	0,84
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	1,11
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 86.100
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 355.000
Spreidingsvork 'Zwak vorstgevoelig perceel'		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,61
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	Onberekenbaar
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde berekenbare waarde afwijking in rood [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Zwak vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Ongunstig S-E klimaat]	1,23
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Zwak vorstgevoelig perceel	3,58
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha] (Excl. Afschrijving)	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 26.850
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Zwak vorstgevoelig perceel	€ 490.000



GRAFIEK 26 - ECONOMISCHE ANALYSE VOOR HET GEBRUIK VAN KLEINE KACHELS ALS VORSTBESTRIJDINGSMAATREGELEN TER BESCHERMING VAN DRUIVEN (WIJNTEELT)

TABEL 126 - RISICOANALYSE: VARIABELE PRIJSZETTING BIJ KLEINE KACHELS BIJ SIMULATIE OVER 10 JAAR – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Risico-analyse: simulatie over 10 jaar Invloed variaties prijszetting op terugverdientijd		Terugverdientijd [Jaar]	afwijking tov neutrale berekening
Sterk vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	1,55	+72% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	0,90	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,63	-43% tov neutrale berekening
Gemiddeld vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	1,81	+63% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	1,11	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	0,81	-37% tov neutrale berekening
Zwak vorstgevoelig perceel	ongunstige prijszetting (-20% middenprijs)	6,46	+80% tov neutrale berekening
	neutrale prijszetting	3,58	
	gunstige prijszetting (+20% middenprijs)	2,47	-45% tov neutrale berekening

BESPREKING ECONOMISCHE ANALYSE – KLEINE KACHELS – DRUIVEN (WIJNTEELT)

Voor het gebruik van **kleine kachels** bij de teelt van **druiven (wijnteelt)** kunnen de volgende conclusies getrokken worden **per hectare**:

- Vanuit de **simulatie over 10 jaar bij een neutrale prijszetting** kan geconcludeerd worden:
 - **Sterk vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **0,9 jaar** met een bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **107.100 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 250.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 20 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort.

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 72% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 0,9 naar 1,6 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 43% afname van de terugverdientijd tot 0,6 jaar.

Gemiddeld vorstgevoelig perceel:
Terugverdientijd **1,1 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **86.100 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 355.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 20 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 63% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 1,1 naar 1,8 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 37% afname van de terugverdientijd tot 0,8 jaar.
 - **Zwak vorstgevoelig perceel:**

Terugverdientijd **3,6 jaar** en bijkomende netto-opbrengst (excl. afschrijving) van **26.850 €/ha** over 10 jaar. Dit bij **een normale opbrengst van 490.000 €/ha** over die 10 jaar **zonder actieve beschermingsmaatregelen** en een **levensduur van 20 jaar**. Met deze terugverdientijd lijkt de maatregel een waardevolle investering voor de bestrijding van nachtvorst op deze perceelliging en deze fruitsoort

Uit de risicoanalyse blijkt dat de investering interessant blijft bij een sterk variabele prijszetting (**laag risico**):
Een daling van de middenprijs met 20% leidt tot een 80% toename in de gemiddelde terugverdientijd van 3,6 naar 6,5 jaar.
Een stijging van de middenprijs met 20% leidt tot een 45% afname van de terugverdientijd tot 2,5 jaar.

- **De spreidingsvorken:**

- **Sterk vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,3 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **28,7 beperkte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een gunstige prijszetting**.

- **Gemiddeld vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,4 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Er zijn **0,8 lichte vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

- **Zwak vorstgevoelig perceel:**

De minimale terugverdientijd bedraagt **0,6 jaar** bij een opeenvolging van uitsluitend zware vorstjaren en een gunstige prijszetting.

Er kan **geen maximale terugverdientijd** berekend worden bij een opeenvolging van uitsluitend beperkte vorstjaren en een ongunstige prijszetting (**verlieslatend**). Ook tijdens een licht vorstjaar is de maatregel niet rendabel. Er zijn **1,2 zware vorstjaren nodig** om de maatregel op zo'n zwak vorstgevoelig perceel terug te verdienen **bij een ongunstige prijszetting**.

Bijlage 1: variante cases

De bovenstaande economische haalbaarheidsstudie is slechts één specifieke ‘case study’ met vele mogelijke varianten, afhankelijk van de gekozen input-parameters.

Deze parameters mogen (terecht) ter discussie staan. Het team achter FROSTinno maakte bepaalde keuzes en afleidingen die niet per se aansluiten op de persoonlijke situatie van de teler.

Bepaalde vragen kunnen naar boven komen bij het lezen van de haalbaarheidsstudie, zoals:

- **Case 1** – “Het bereik van een windmachine bedraagt 6 hectare. Ik bezit echter maar een perceel van 3 hectare. Wat betekent dit voor de terugverdientijd van dit toestel?”
- **Case 2** – “De verdeling van de vorstjaren in de simulatie over 10 jaar is gebaseerd op de jaren 2017-2020. Wat gebeurt er met de economische haalbaarheid als deze verdeling anders gekozen wordt (bv: meer beperkte vorstjaren en minder zware en lichte vorstjaren)?”
- **Case 2bis** – “Wat als er géén verliezen zijn tijdens beperkte vorstjaren, wat betekent dit dan voor de terugverdientijd in de simulatie over 10 jaar?”
- **Case 3** – “Wat als de middenprijs van een vrucht sterk verschillend is aan deze opgegeven in [Tabel 1 pagina 6](#) (waar dit niet kan opgevangen worden via de variabele prijszetting +20% op de opgegeven middenprijs)?”

Deze economische haalbaarheidsstudie werd uitgevoerd met een ‘**economische rekentool**’ die **speciaal** werd **ontwikkeld voor dit project**. Deze rekenmodule wordt nu ook ter beschikking gesteld van het brede publiek. De bovenstaande vragen kunnen dus opgelost worden door zelf aan de slag te gaan met de rekentool. FROSTinno biedt dit programma aan in twee versies:

- **De ‘basisfunctionaliteit’**: deze kan gratis gebruikt worden en is [online te vinden via de website van pcfruit](#). De **aanpasbaarheid** van de input-parameters blijft hierbij **beperkt** tot de inputs gerelateerd aan de kosten van een maatregel (aankoop, bereik, verbruik- en arbeidskosten). **CASE 1 valt op te lossen met gebruik van deze basisfunctionaliteit.**
- **De ‘uitgebreide functionaliteit’**: de toegang tot deze versie is betalend. Naast de mogelijkheden van de basisfunctionaliteit kan de gebruiker nu alle inputs ‘opbrengstwaarden’, fruitprijzen en ‘uren in werking’ aanpassen. Ook de simulatie over 10 jaar kan nu gemanipuleerd worden: de prijszetting kan worden aangepast (voordien alleen neutrale prijszetting) en de verdeling van de verschillende types vorstjaar [Zwaar, Licht, Beperkt] kan vrij gekozen worden. **CASE 2, 2bis en Case 3 kunnen opgelost worden met deze uitgebreide functionaliteit.** Telers kunnen zichzelf toegang verschaffen tot deze versie mits een bijdrage of zij kunnen terecht bij de adviseurs van pcfruit of bij leveranciers die reeds toegang hebben tot deze tool met uitgebreide functionaliteit. **Voor meer info hierover zie website pcfruit.**

De vragen uit Case 1, 2 en 3 worden hieronder reeds in beperkte mate uitgewerkt voor bepaalde maatregelen, fruitsoorten en perceelliggingen en zij worden vergeleken met de respectievelijke waarden uit de bovenstaande economische haalbaarheidsstudie. Op deze manier wordt het gebruik van de rekenmodule kracht bijgezet en wordt er nog eens aangetoond dat de resultaten getoond in de economische haalbaarheidsstudie niet definitief zijn.

Case 1 – Een kleinere oppervlakte

“Het bereik van een windmachine bedraagt 6 hectare. Ik bezit echter maar een perceel van 3 hectare. Wat betekent dit voor de terugverdientijd van dit toestel?”

Voor de analyse van windmachines en de warmeluchtkanonnen werd er in de economische besprekingen rekening gehouden met investerings- en verbruikskosten per toestel. De analyse gebeurt per hectare en deze toestellen kunnen meerdere hectaren beslaan per toestel. De opgegeven kosten worden daarom verdeeld over het totale bereik van het toestel.

Er werd rekening gehouden met een perceel dat groot genoeg was om een zekere geclaimde maximale oppervlakte te beschermen, maar wat met percelen die kleiner zijn? In dit geval zal de economische haalbaarheid van het toestel erop achteruit gaan, want dezelfde kosten moeten gedragen worden door een kleinere oppervlakte.

Deze case werd uitgewerkt voor:

1. **De windmachine** voor de bescherming van **Jonagold** op een **gemiddeld vorstgevoelig perceel**.
2. **De windmachine** voor de bescherming van **Kers** op een **gemiddeld vorstgevoelig perceel**.
3. **Het mobiele warmeluchtkanon ‘Frostbuster’** voor de bescherming van **Jonagold** op een **gemiddeld vorstgevoelig perceel**.
4. **Het mobiele warmeluchtkanon ‘Frostbuster’** voor de bescherming van **kers** op een **gemiddeld vorstgevoelig perceel**.

1 – Windmachine – Jonagold

De beschermde oppervlakte bedraagt nu maar 3 hectare in plaats van 6 hectare. Alle andere parameters blijven ongewijzigd tegenover de [oorspronkelijke economische analyse](#). **Resultaat:**

TABEL 127 – CASE 1 – VARIANT SPREIDINGSVORK WINDMACHINE TER BESCHERMING VAN JONAGOLD

Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel' - Windmachine - Jonagold			
	Economische haalbaarheidsstudie	variante case	% toename/afname
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	1,8	1,92	+6,67%
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	60,14	Onberekenbaar	/
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	4,56	5,47	+19,96%
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	€ 27.390	€ 22.844	-16,6%
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	€ 222.188,00		

2 – Windmachine – Kers

De beschermde oppervlakte bedraagt nu maar 3 hectare in plaats van 6 hectare. Alle andere parameters blijven ongewijzigd tegenover de [oorspronkelijke economische analyse](#). **Resultaat:**

TABEL 128 – CASE 1 – VARIANT SPREIDINGSVORK WINDMACHINE TER BESCHERMING VAN KERSEN

Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel' - Windmachine - Kers			
	Economische haalbaarheidsstudie	variante case	% toename/afname
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	0,76	0,79	+3,95%
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	Onberekenbaar	Onberekenbaar	/
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde waarde [Jaar]	2,87	3,2	+11,5%
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	2,63	2,9	+10,27%
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	€ 47.578	€ 43.031	-9,56%
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	€ 198.000		

3 – Frostbuster – Jonagold

De beschermde oppervlakte bedraagt nu maar 3 hectare in plaats van 8 hectare. Alle andere parameters blijven ongewijzigd tegenover de [oorspronkelijke economische analyse](#). **Resultaat:**

TABEL 129 – CASE 1 – VARIANT SPREIDINGSVORK FROSTBUSTER TER BESCHERMING VAN JONAGOLD

Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel' - Warmeluchtkanon - Jonagold			
	Economische haalbaarheidsstudie	variante case	% toename/afname
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	0,37	1,03	+178,38%
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	6,22	163,55	+2529,42%
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	0,89	2,72	+205,62%
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	€ 29.536	€ 25.741	-12,85%
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	€ 222.188		

4 – Frostbuster – Kers

De beschermde oppervlakte bedraagt nu maar 3 hectare in plaats van 8 hectare. Alle andere parameters blijven ongewijzigd tegenover de [oorspronkelijke economische analyse](#). **Resultaat:**

TABEL 130 – CASE 1 – VARIANT SPREIDINGSVORK FROSTBUSTER TER BESCHERMING VAN KERSEN

Spreidingsvork 'Gemiddeld vorstgevoelig perceel' - Warmeluchtkanon - Kers			
	Economische haalbaarheidsstudie	variante case	% toename/afname
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	0,16	0,43	+269%
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	Onberekenbaar	Onberekenbaar	/
Maximale terugverdientijd Dichtstbijzijnde waarde [Jaar]	0,58	1,7	+193,1%
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	0,53	1,55	+192,45%
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	€ 49.470	€ 45.253	-8,52%
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	€ 198.000		

Case 2 – Indeling simulatie 10 jaar & veranderlijke opbrengstgegevens

“De verdeling van de vorstjaren in de simulatie over 10 jaar is gebaseerd op de jaren 2017-2020. Wat gebeurt er met de economische haalbaarheid als deze verdeling anders gekozen wordt (bv: meer beperkte vorstjaren en minder zware en lichte vorstjaren)?”

“Wat als er werkelijk geen verliezen zijn tijdens beperkte vorstjaren, wat betekent dit dan voor de terugverdientijd in de simulatie over 10 jaar?”

In deze variant wordt de verdeling van de vorstjaren in de simulatie over 10 jaar aangepast van **3/2/5 Zware/Lichte/Beperkte vorstjaren** naar **verhouding 1/2/7**. Daarbij worden de opbrengstwaarden zo aangepast dat er op een perceel zonder vorstbeschermingsmaatregelen geen verliezen worden opgetekend tijdens beperkte vorstjaren (in de economische haalbaarheidsstudie werd er wél steeds rekening gehouden met enig verlies gedurende deze periodes op sterk en gemiddeld vorstgevoelige percelen).

Deze case wordt doorgerekend voor **Jonagold** op een **gemiddeld vorstgevoelig perceel** voor alle vorstbeschermingsmaatregelen. Alle **andere parameters blijven ongewijzigd** tegenover de situaties beschreven in de economische analyse.

TABEL 131 – CASE 2 – VARIANT VERDELING VORSTJAREN SIMULATIE 10 JAAR EN OPBRENGSTGEGEVENS

gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar] - Gemiddeld vorstgevoelig perceel - Jonagold			
	economische haalbaarheidsstudie	variante case	% toename/afname
Frostguard	5,56	15,17	+172,84%
Frostbuster	0,89	2,1	+135,96%
Bovenkroonberegening	5,29	12,69	+139,89%
Windmachine	4,56	12,1	+165,35%
Kleine kachels	17,18	Onberekenbaar	/
Vuurpotten	€ 4.988	-€ 16.275	/

Case 3 – Variante fruitsoort met hogere middenprijs

“Wat als de middenprijs van een vrucht sterk verschillend is aan deze opgegeven in [Tabel 1 pagina 6](#) (waar dit niet kan opgevangen worden via de variabele prijszetting +20% op de opgegeven middenprijs)?”

Stel, een teler bezit een perceel met een appelsoort met gelijkaardige opbrengstgegevens, gelijkaardige ‘uren in werking’ voor de vorstbestrijdingsmaatregelen en gelijke variabele kosten voor de verwerking van deze vruchten als de Jonagold-appel, maar met een hogere middenprijs.

De afwijking op de middenprijs van een vrucht werd in principe reeds onderzocht in de economische haalbaarheidsstudie via de ‘variabele prijszetting’ (+-20% op de middenprijs). De middenprijs kan via de uitgebreide rekentool echter ook rechtstreeks aangepast worden.

Deze variant onderzoekt de economische haalbaarheid van zo’n appelteelt op een gemiddeld vorstgevoelig perceel met een middenprijs van 0,7 €/kg. De parameters van de vorstbestrijdingsmaatregelen blijven hierbij ongewijzigd tegenover de oorspronkelijke economische analyse.

Resultaat:

TABEL 132 – CASE 3 – VARIANTE APPELSOORT MET HOGERE MIDDENPRIJS

LET OP: GEBRUIK DEZE TABEL NIET OM MAATREGELLEN MET ELKAAR TE VERGELIJKEN (ZIE BIJLAGE 2).

Spreidingsvork – Frostguard – appelvariant		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	2,17
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	15,45
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	3,27
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 31.714
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 276.500
Spreidingsvork – Frostbuster – appelvariant		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	0,25
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	2,7
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	0,56
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 46.723
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 276.500
Spreidingsvork – Bovenkroonberegening – appelvariant		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,19
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	38,74
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	3,31
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 75.453
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 276.500
Spreidingsvork – Windmachine – appelvariant		
Minimum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Zwaar VJ; Gunstige prijszetting]	1,22
Maximum terugverdientijd [Jaar] Situatie 'jaar na jaar'	- [Gemiddeld vorstgevoelig perceel; Beperkt VJ; Ongunstige prijszetting]	16,49
Gewogen gemiddelde terugverdientijd 10j [Jaar]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	2,8
Bijkomende opbrengst over simulatie 10j [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 44.578
Opbrengst 10j zonder actieve maatregelen [€/ha]	- Gemiddeld vorstgevoelig perceel	€ 276.500

Bijlage 2: vergelijking van vorstbestrijdingsmaatregelen

In [Case 3 van bijlage 1](#) komen voor het eerst in deze analyse verschillende maatregelen rechtstreeks tegenover elkaar te staan. Uit Tabel 132 zou men (te) snel kunnen concluderen dat het warmeluchtkanon type Frostbuster *hét* toestel bij uitstek is om aan nachtvorstpreventie te doen en dat alle andere maatregelen *maar secundair* zijn. De terugverdientijden zijn immers danig veel lager voor dit toestel.

Zoals reeds werd aangehaald in de [disclaimer](#) van deze economische analyse, mogen vorstbestrijdingsmaatregelen zo echter niet met elkaar vergeleken worden.

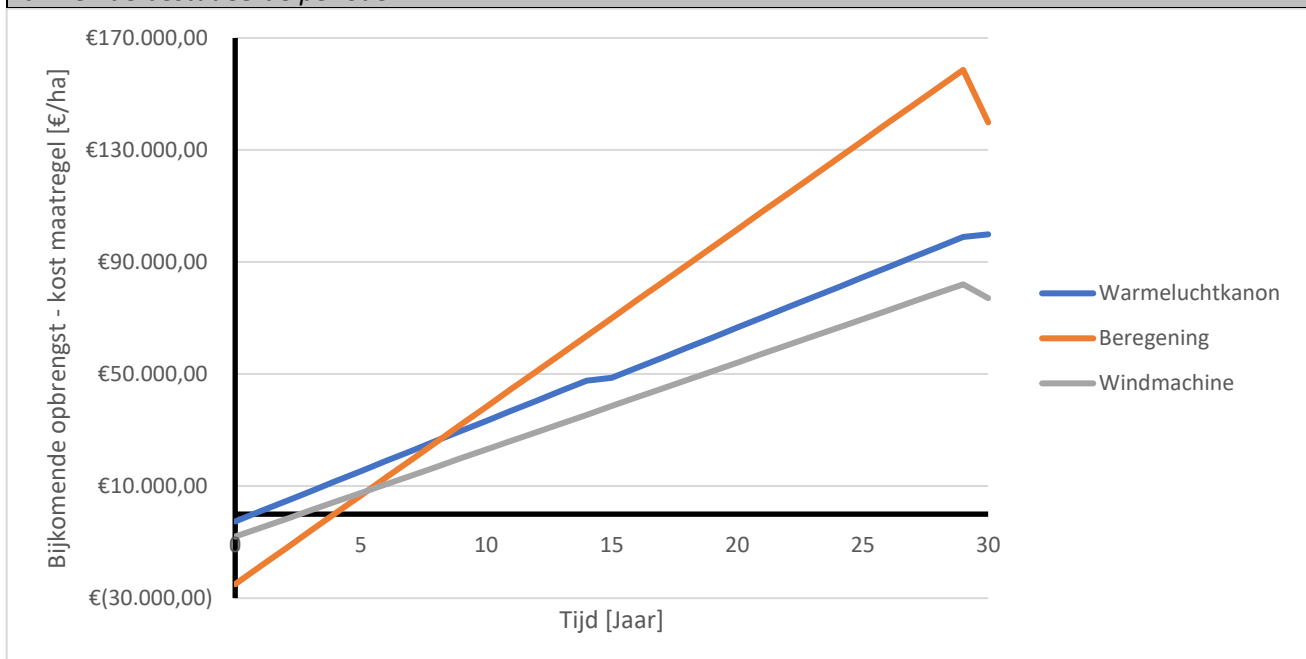
Er wordt geen rekening gehouden met de 'restwaarde' van een maatregel na de bestudeerde periode van 10 jaar. Het toestel Frostbuster loopt dan al tegen zijn maximale levensduur aan (restwaarde 5 jaar), waar een beregeningsmechanisme dan nog 20 levensjaren over heeft. De plaats waar een opbrengstcurve door 0 gaat (de terugverdientijd) zegt ook niets over de steilheid van deze grafiek, die belangrijk is op langere termijn om de vergelijking te kunnen aangaan.

Om toestellen met elkaar te vergelijken en om tot een conclusie te komen welke toestellen 'het beste' zijn voor een bepaalde situatie, moet de analyse ook de levensduur van elk toestel in beschouwing nemen. Deze bijlage toont zo'n vergelijkende studie voor de teelt van Jonagold-appelen op 3 verschillende perceelliggingen en steeds bij een neutrale prijszetting. De focus ligt hier op de vergelijking tussen de Frostbuster en beregening.

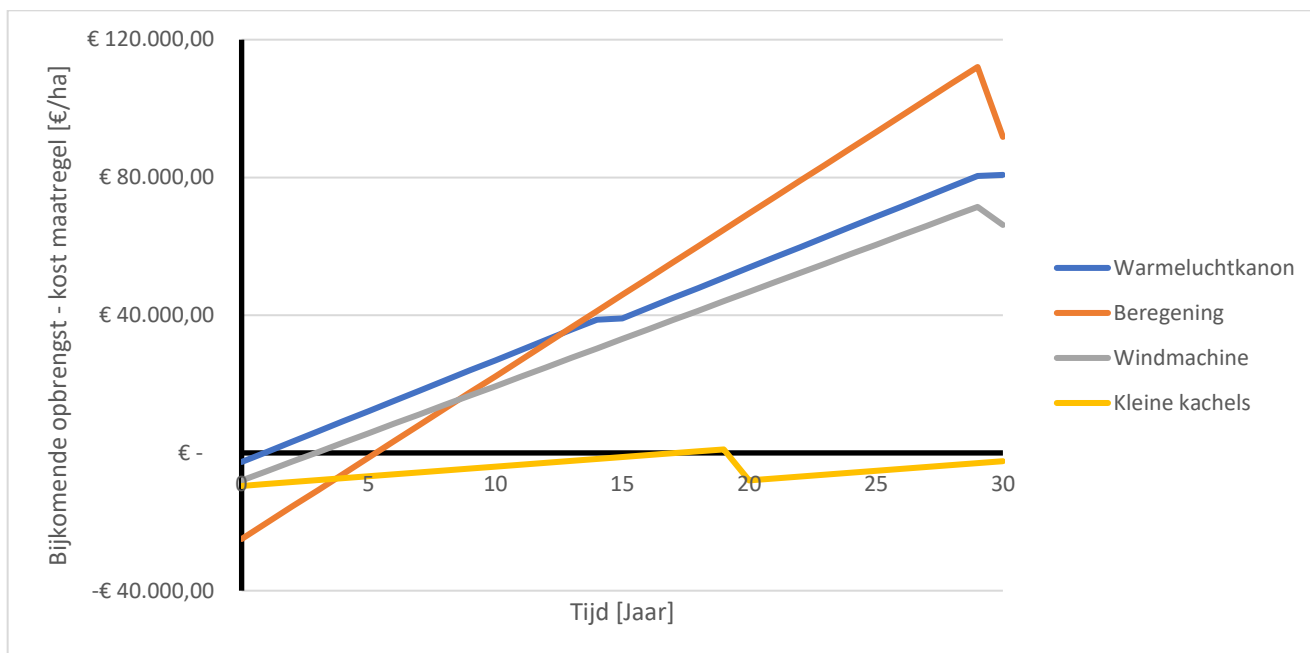
Alle parameters van elke vorstbestrijdingsmaatregel zijn dezelfde zoals besproken in de economische haalbaarheidsstudie:

- Frostbuster: [Tabel 25 pagina 30](#)
- Bovenkroonberegening: [Tabel 47 pagina 55](#)
- Windmachine: [Tabel 69 pagina 79](#)
- Kleine kachels: [Tabel 107 pagina 119](#)

De onderstaande analyse wordt mogelijk gemaakt door de economische rekentool van FROSTInno met uitgebreide functionaliteit. Ze kan worden toegepast voor **alle** fruitsoorten, perceelliggingen, prijszettingen, kosten van elke maatregel en de verdeling van de types vorstjaren [Zwaar, Licht, Beperkt] binnen de bestudeerde periode.



GRAFIEK 27 – VERGELIJKING VAN MAATREGELEN: JONAGOLD + STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL + NEUTRALE PRIJSZETTING
(VUURPOTTEN: NVT; KNIK BIJ WARMELUCHTKANON = NIEUW TOESTEL AANKOPEN NA 15 JAAR, TERUGVERDIENTIJD BEREIKT BIJ SNIJDING X-AS)

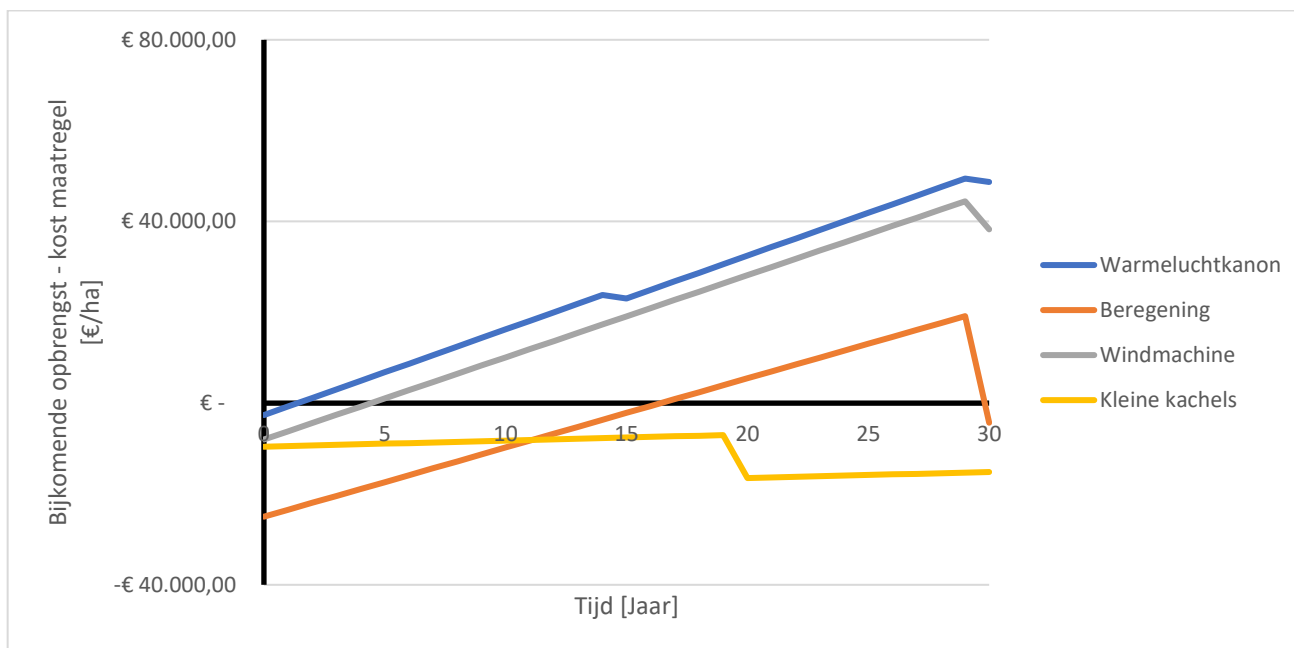


GRAFIEK 28 – VERGELIJKING VAN MAATREGELEN: JONAGOLD + GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL + NEUTRALE PRIJZZETTING (VUURPOTTEN: NVT; KNIK BIJ WARMELUCHTKANON = NIEUW TOESTEL AANKOPEN NA 15 JAAR, TERUGVERDIENTTIJD BEREIKT BIJ SNIJDING X-AS)

Zowel voor het gemiddelde als zwaar vorstgevoelig perceel geldt er (**Grafieken 27 & 28**):

Hoewel de terugverdientijd van het warmeluchtkanon Frostbuster erg laag ligt (snijpunt met de x-as), is de opbrengstcurve van beregening steiler, zodat er over de hele levensduur van 30 jaar absoluut meer winst geboekt kan worden. Dit hoewel de terugverdientijd hoger ligt. De investeringskost (startpunt) is ook heel wat hoger voor beregening (25.000 €/ha) dan voor de Frostbuster (2.625 €/ha), waardoor het logisch is dat deze laatste sneller terugverdiend is. **Grafieken 27 en 28 tonen dus aan dat de vergelijking van maatregelen niet zomaar kan gebeuren aan de hand van de resultaten die voortvloeien uit de analyse van individuele maatregelen.**

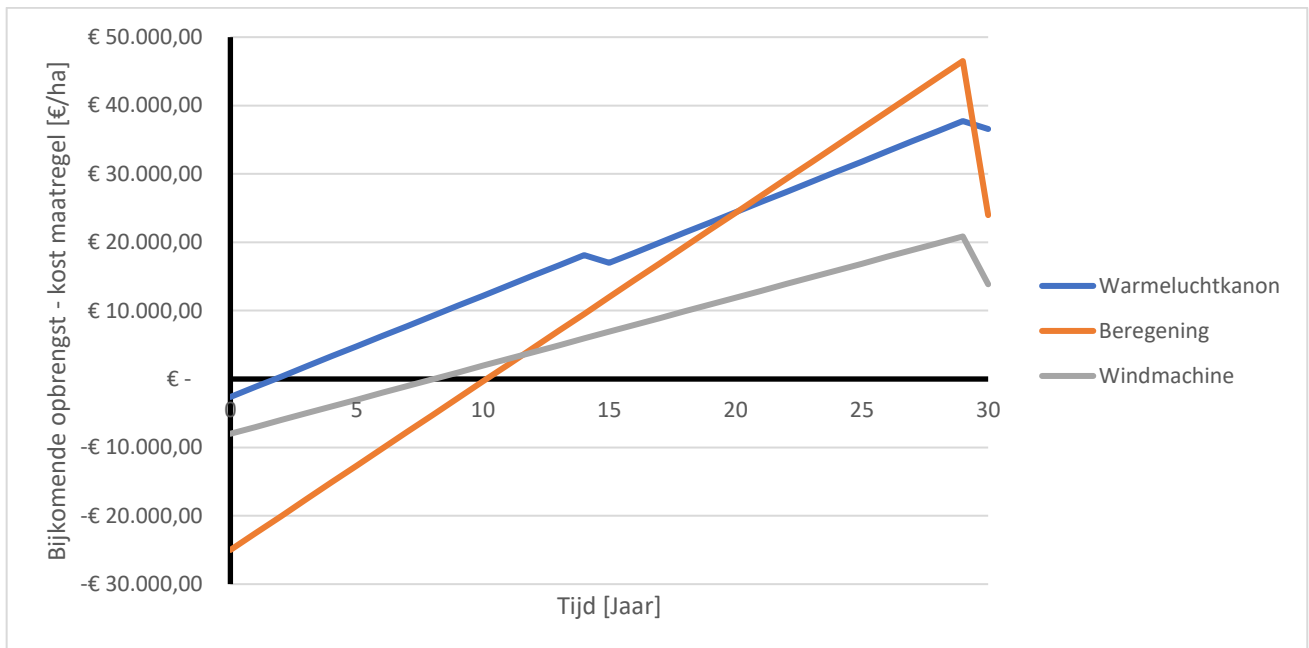
Voor de teelt van Jonagold appels op een **zwak vorstgevoelig perceel** verandert dit beeld en worden ook op lange termijn het warmeluchtkanon type Frostbuster en de windmachine de meer interessante systemen (**Grafiek 28**):



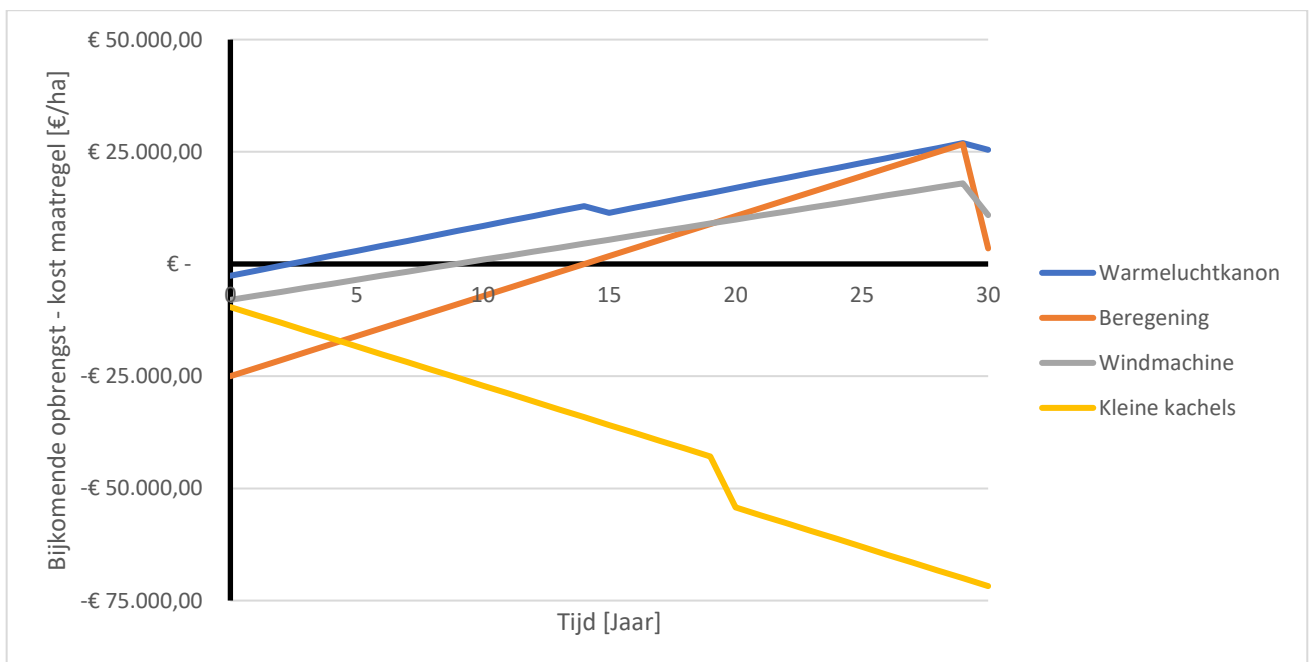
GRAFIEK 29 – VERGELIJKING VAN MAATREGELEN JONAGOLD + ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL + NEUTRALE PRIJZZETTING (VUURPOTTEN: NVT; KNIK BIJ WARMELUCHTKANON = NIEUW TOESTEL AANKOPEN NA 15 JAAR, TERUGVERDIENTTIJD BEREIKT BIJ SNIJDING X-AS)

De vergelijking van het warmeluchtkanon type Frostbuster en beregening levert **bij de teelt van Golden delicious appelen een gelijkaardige vergelijking** op, waarbij geldt:

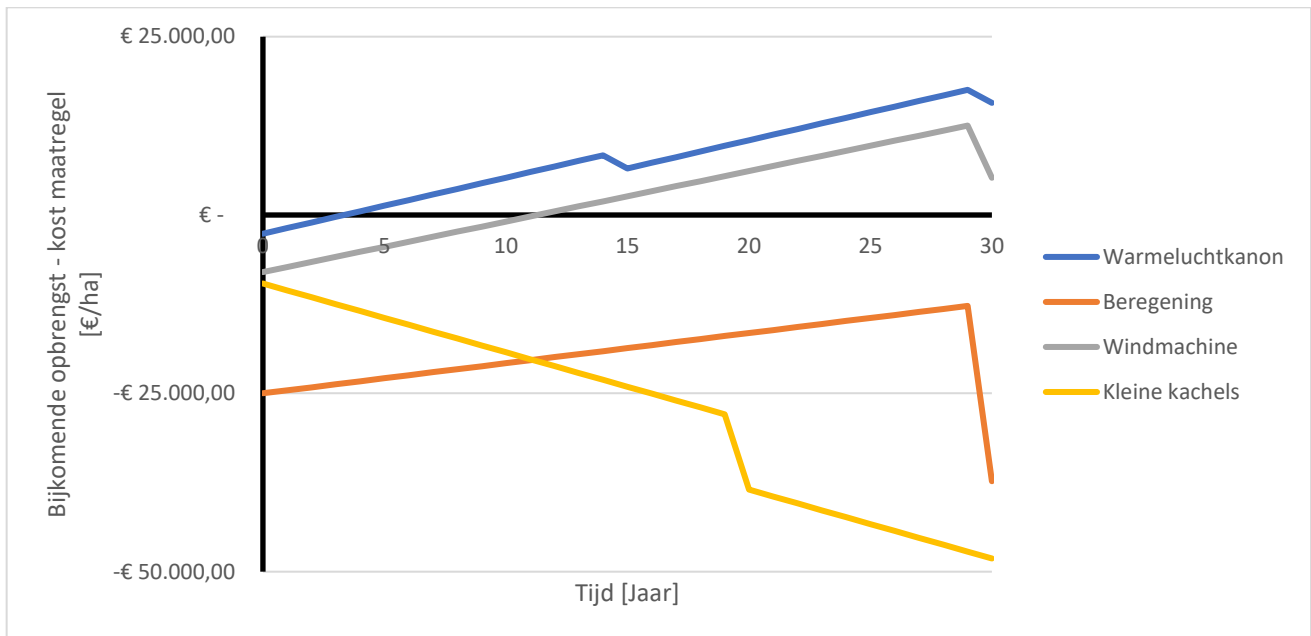
- Op een Sterk vorstgevoelig perceel is bovenkroonberegening gunstiger op lange termijn, ondanks de fors hogere terugverdiëntijd. Het verschil tussen beide maatregelen is kleiner dan bij Jonagold.
- Op een Gemiddeld vorstgevoelig perceel en op lange termijn bereiken bovenkroonberegening en warmelucht hetzelfde resultaat. Omdat de terugverdiëntijd van de Frostbuster zoveel kleiner is, geniet deze hier de voorkeur.
- Op een Zwak vorstgevoelig perceel kan de beregening niet voldoende opbrengst genereren om zichzelf terug te verdienen. De Frostbuster kan dit wel met een gunstige terugverdiëntijd.
- De windmachine presteert over de hele lijn goed met een en blijkt ook hier een waardevolle investering.



GRAFIEK 30 – VERGELIJKING VAN MAATREGELEN GOLDEN DELICIOUS + STERK VORSTGEVOELIG PERCEEL + NEUTRALE PRIJSZETTING



GRAFIEK 31 – VERGELIJKING VAN MAATREGELEN GOLDEN DELICIOUS + GEMIDDELD VORSTGEVOELIG PERCEEL + NEUTRALE PRIJSZETTING

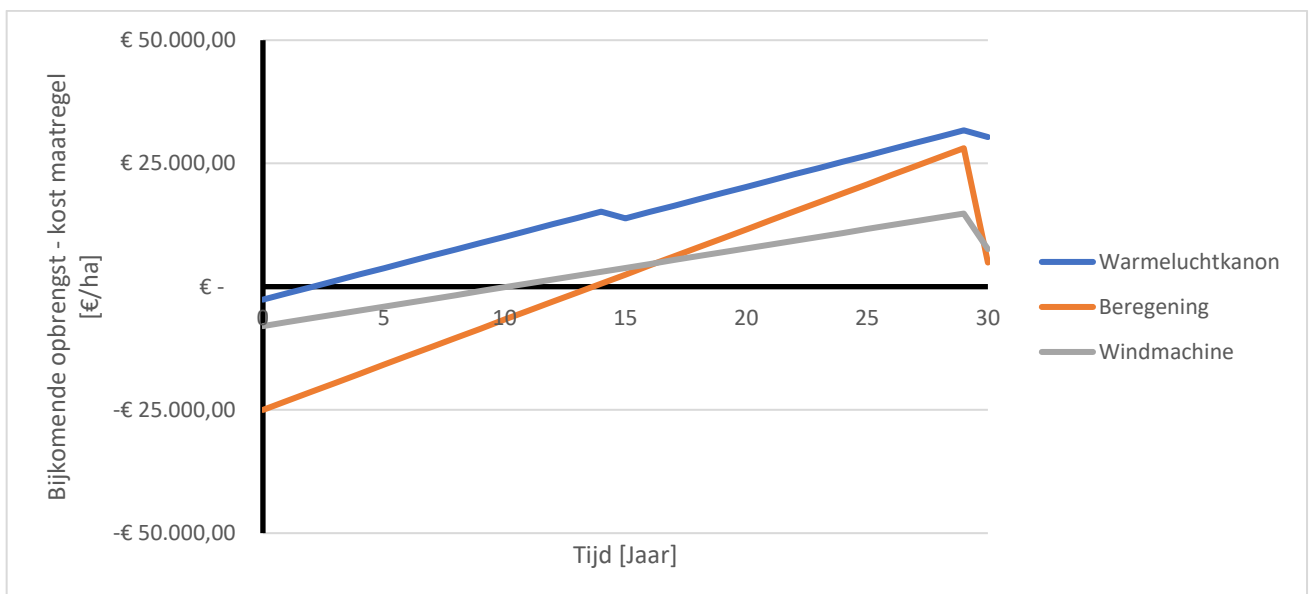


GRAFIEK 32 – VERGELIJKING VAN MAATREGELEN GOLDEN DELICIOUS + ZWAK VORSTGEVOELIG PERCEEL + NEUTRALE PRIJSZETTING

De bovenstaande vergelijkende analyses kunnen via de uitgebreide rekentool uitgevoerd worden voor alle fruitsoorten en perceelliggingen en bij alle variaties in:

- De verdeling van vorstjaren in 10 jaar.
- De kosten (aankoop en verbruik) van elke maatregel.
- De prijszetting.

Op deze manier kan er rekening gehouden worden met een enorme hoeveelheid aan mogelijkheden. Dit wordt geïllustreerd met een laatste voorbeeld waarbij de simulatie van **Grafiek 27** wordt overgedaan, **maar** bij een verdeling van **1 zwaar, 2 lichte en 7 beperkte vorstjaren** en een ongunstige prijszetting. Daar waar de berekening oorspronkelijk duidelijk de meest gunstige vorm van vorstbescherming was, zorgt deze andere prijszetting en verdeling ervoor dat het warmeluchtkanon ‘de bovenhand’ neemt (**Grafiek 33**):



GRAFIEK 33 – EXTRA VOORBEELD; VARIANT OP GRAFIEK 27 MET EEN ANDERE VERDELING VAN VORSTJAREN EN ONGUNSTIGE PRIJSZETTING