AQUATHERMIE

KANS VOOR DE GLASTUINBOUW?

Bart van Meurs
in opdracht van Glastuinbouw Nederland
29 augustus 2019

bartvanmeurs.com
Schepen 47 | 2671 HN Naaldwijk | +31 6 432 34 951 | info@bartvanmeurs.com
KVK-nummer: 509 147 90 | BTW-nummer: NL 179 685 983 B01 | IBAN: NL61 RABO 0154812994

1 Samenvatting

Aquathermie is een techniek met potentie voor de duurzame verwarming van glastuinbouw. Echter de techniek wordt hier slechts sporadisch toegepast, bijvoorbeeld bij Koppert Cress in Monster. Op basis van die referentiecase Glastuinbouw Nederland onderzoeken of aquathermie breder in de sector toepasbaar is, met name in teelten met een lage warmtebehoefte, zoals perkplantenteelt.

In dit rapport worden twee cases belicht. Allereerst wordt de toepassing van aquathermie bij Koppert Cress geanalyseerd. Vervolgens wordt onderzocht of, op basis van deze kennis, aquathermie succesvol toegepast zou kunnen worden in een referentiebedrijf voor perkplantenteelt onder glas.

Bij Koppert Cress wordt de noodkoeling voor de watergekoelde LED belichtingsarmaturen gebruikt voor de winning van warmte uit oppervlaktewater. Over het referentiejaar is door Koppert Cress 3.455 GJ aan thermische energie gewonnen uit het oppervlaktewater. Ruwweg is dit 10 tot 15% van de jaarlijkse warmtebehoefte van het bedrijf.

De extra investering die Koppert Cress heeft moeten doen voor de toepassing van aquathermie is nihil geweest. Ook het onderhoud is geen significant component. Derhalve is het rendement van de installatie de besparing op inkoop gas. Met een rendement van ruim € 24.000 over het referentiejaar, is de techniek zeer rendabel. Ook draagt de techniek significant bij aan de bedrijfsdoelstelling onafhankelijk te worden van fossiele brandstoffen en de CO2 footprint te reduceren.

Om de onderzoeksvragen inzake toepassing van aquathermie in perkplantenteelt te kunnen beantwoorden, is gerekend aan een fictief referentiebedrijf van 20.000 m2 met een gasbehoefte van 10 m3 per m2. Op basis van de hoeveelheid warmte die in een zeer conservatieve periode kan worden geoogst (mei t/m augustus), kan aannemelijk worden gesteld dat het volledige referentiebedrijf met behulp van aquathermie kan worden verwarmd.

Bij een looptijd van 10 jaar is de businesscase voor respectievelijk gasgestookt en aquathermie nagenoeg gelijk. Ondanks de variabelen die in de berekening zitten, kunnen we stellen dat aquathermie voor het referentiebedrijf een reëel, duurzaam én rendabel alternatief vormt voor gasgestookte teelt. Zaken als duurzaamheidssubsidies zijn bijvoorbeeld nog niet in deze vergelijking meegenomen.

Inhoudsopgave

1 Samenvatting 2
2 Inleiding 4
3 Doelstelling 5
4 Case 1: Koppert Cress 6
4.1 Bedrijfsbeschrijving 6
4.2 Aanleiding aquathermie 7
4.3 Systeembeschrijving 8
4.4 Performance 11
4.5 Conclusies 13
5 Case 2: referentiebedrijf perkplantenteelt 14
5.1 Bedrijfsbeschrijving 14
5.2 Aannames 14
5.3 Systeembeschrijving 15
5.4 Performance 16
5.5 Investeringsbegroting 17
5.6 Businesscase 17
5.7 Conclusies 19
6 Disclaimer 20

2 Inleiding

Glastuinbouw Nederland initieert en faciliteert projecten in het kader van het programma Kas als Energiebron; het innovatieprogramma dat energiebesparing en het gebruik van duurzame energie in de glastuinbouw stimuleert. Eén van de technieken die hierin mogelijk kan bijdragen is aquathermie; winning van warmte uit oppervlaktewater. Deze techniek blijkt uit adviesrapportage van CE Delft en Deltares (2018) veel potentie te hebben voor warmte- koude voorziening zonder aardgas. Naar aanleiding van hiervan wordt door het rijk opvolging gegeven middels een Green Deal om de praktische haalbaarheid te onderzoeken (Waterschappen, 2019).

In de glastuinbouw wordt aquathermie slechts sporadisch toegepast, bijvoorbeeld bij Koppert Cress in Monster. Deze kennis wil Glastuinbouw Nederland delen en onderzoeken of aquathermie breder in de sector toepasbaar is, met name in teelten met een lage warmtebehoefte, zoals perkplantenteelt.

Bart van Meurs leidt technisch-innovatieve projecten in de glastuinbouwsector. Energie en duurzaamheid hebben hierin een voorname plaats. Tijdens zijn werkzaamheden voor Koppert Cress is hij nauw betrokken geweest bij de keuze voor en het implementeren van aquathermie.

In dit rapport worden twee cases belicht. Allereerst wordt de toepassing van aquathermie bij Koppert Cress geanalyseerd. Vervolgens wordt onderzocht of, op basis van deze kennis, aquathermie succesvol toegepast zou kunnen worden in een referentiebedrijf voor perkplantenteelt onder glas.

Dit rapport is opgesteld in opdracht van Glastuinbouw Nederland via het project Glastuinbouw Fossiel Vrij in het kader van het programma Kas als Energiebron, het innovatie- en actieprogramma van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Glastuinbouw Nederland.

3 Doelstelling

In dit onderzoeksrapport wordt antwoord geformuleerd op de volgende onderzoeksvragen:

Case 1: Koppert Cress (hoofdstuk 4):

- Hoe past Koppert Cress aquathermie toe?
- Welke bijdrage levert aquathermie aan de energiehuishouding van Koppert Cress?
- Is aquathermie rendabel voor Koppert Cress?

Case 2: Referentiebedrijf perkplantenteelt (hoofdstuk 6):

- Hoe kan aquathermie worden toegepast in perkplantenteelt onder glas?
- Kan aquathermie in de volledige warmtebehoefte van perkplantenteelt onder glas voorzien?
- Kan aquathermie rendabel worden toegepast in perkplantenteelt onder glas?

4 Case 1: Koppert Cress

4.1 Bedrijfsbeschrijving

Koppert Cress is een kwekerij van microgroenten ('cressen') met vier teeltlocaties in Westland. Deze case heeft betrekking op de hoofdvestiging op De Poel 1 in Monster met een areaal van circa 4,5 hectare teeltoppervlak en 0,5 hectare verwerkingsruimte.

Figuur 1: Koppert Cress; locatie De Poel

Het bedrijf is ambitieus op het gebied van duurzaamheid en streeft ernaar binnen enkele jaren geen fossiele brandstoffen meer toe te passen. Een belangrijk middel hierin is warmte- en koudeopslag (WKO). Het bedrijf heeft vier bronnenparen ('doubletten'); op ruwweg 100 tot 150 meter diepte. Middels een Green Deal heeft het bedrijf toestemming om, in plaats van het toegestane maximum van 25˚C, water van 40˚C in de WKO op te slaan. Hiermee wordt de capaciteit van de bronnen fors verhoogd.

Figuur 2: Warmtetechnische ruimte Koppert Cress (warmtewisselaar aquathermie met pijl gemarkeerd)

Om het groeiende bedrijfsareaal in de winter maximaal vanuit de WKO de kas te kunnen verwarmen en de balans in de bronnen te bewaren, slaat Koppert Cress in de zomer diverse (rest)warmtestromen op. Allereerst wordt de kas gekoeld (vloerkoeling, luchtbehandeling). Ook de gebruikte LED lampen zijn voorzien van waterkoeling. Daarnaast wordt er restwarmte uit de koelcellen opgeslagen en is het dak van het bedrijfspand voorzien van zonnecollectoren.

Figuur 3: watergekoelde LED belichting

Figuur 4: zonnecollectoren op bedrijfsdak

4.2 Aanleiding aquathermie

Zoals vermeld, zijn de LED lampen die Koppert Cress toepast, voorzien van waterkoeling. Dit zorgt ervoor dat de armaturen compact kunnen worden uitgevoerd, hetgeen de schaduwwerking bij zonlicht verminderd. Daarnaast biedt het de mogelijkheid deze warmte af te voeren en elders te benutten, bijvoorbeeld in een WKO, zoals Koppert Cress doet. Tenslotte zorgt de relatief lage bedrijfstemperatuur van de armaturen voor een betere efficiency.

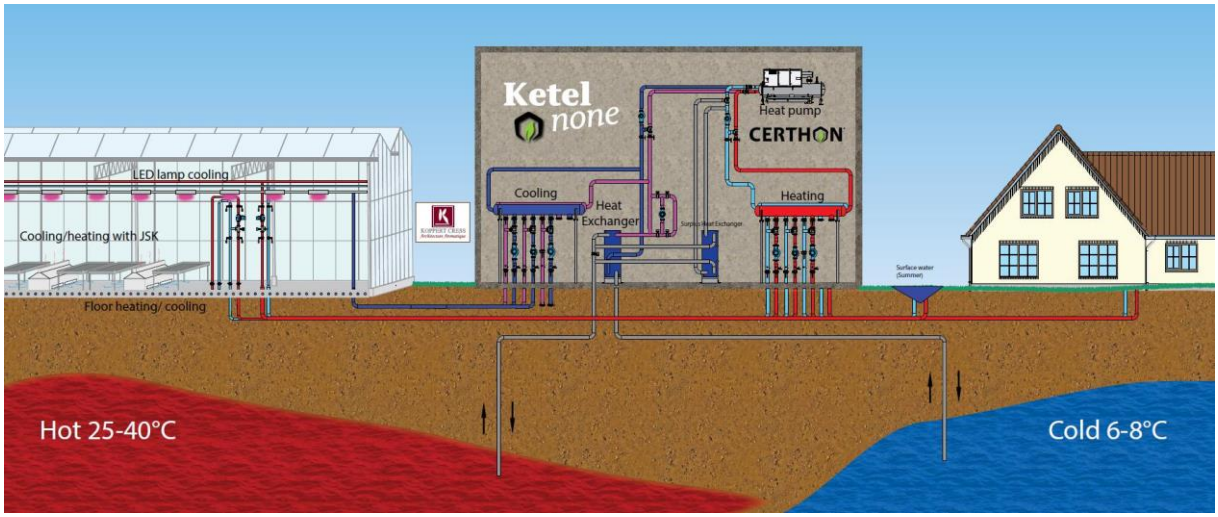
Echter, voorgenoemde heeft wel tot consequentie dat de LED lampen niet kunnen functioneren zonder waterkoeling. Als ‘back-up’ heeft Koppert Cress derhalve een koelinstallatie tot de

beschikking. Middels een aanzuigput met pomp en een uitstroom, enkele honderden meters verderop, beiden in de sloot naast het bedrijf, kunnen de LED armaturen in geval van nood worden gekoeld met slootwater.

Sinds de eerste LED lampen in 2010 in gebruik werd genomen, is gebruik van de noodkoeling echter nog niet nodig geweest. Bij metingen constateerde Koppert Cress dat tijdens de zomermaanden de temperatuur van het retourwater na het koelen van de kas regelmatig lager was dan de oppervlaktewatertemperatuur. Dit bracht het bedrijf op het idee om de noodkoeling te koppelen aan de WKO installatie en op deze wijze warmte uit het oppervlaktewater te oogsten; aquathermie dus.

4.3 Systeembeschrijving

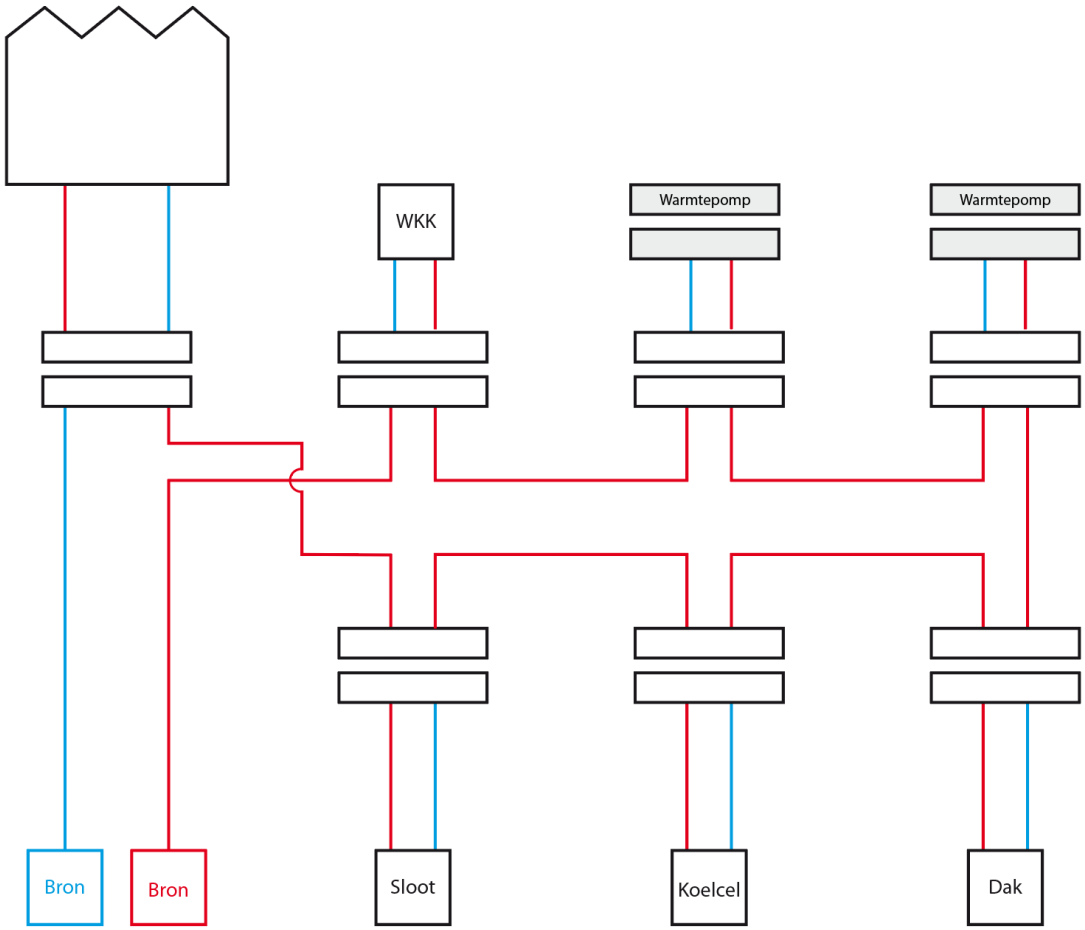
De installatie voor aquathermie maakt onderdeel uit van een relatief complex systeem voor warmte- en koudehuishouding, schematisch weergegeven in onderstaande tekening.



Figuur 5: Schematische weergave warmtehuishouding Koppert Cress (bron: Certhon)

Het water uit de koude bron wordt allereerst gebruikt om de kas en/of de LED lampen te koelen. Vervolgens zijn er zes (rest)warmtebronnen waarmee er, in serie, warmte aan deze waterstroom kan worden toegevoegd alvorens deze wordt geïnjecteerd in de warme bron. In volgorde van toepassing:

1. Oppervlaktewater ('sloot' / aquathermie)
2. Restwarmte koelcel
3. Zonnecollectoren op dak bedrijfsgebouw
4. Warmtepomp 1
5. Warmtepomp 2
6. Restwarmte WKK buurbedrijf (condensor-zijde)

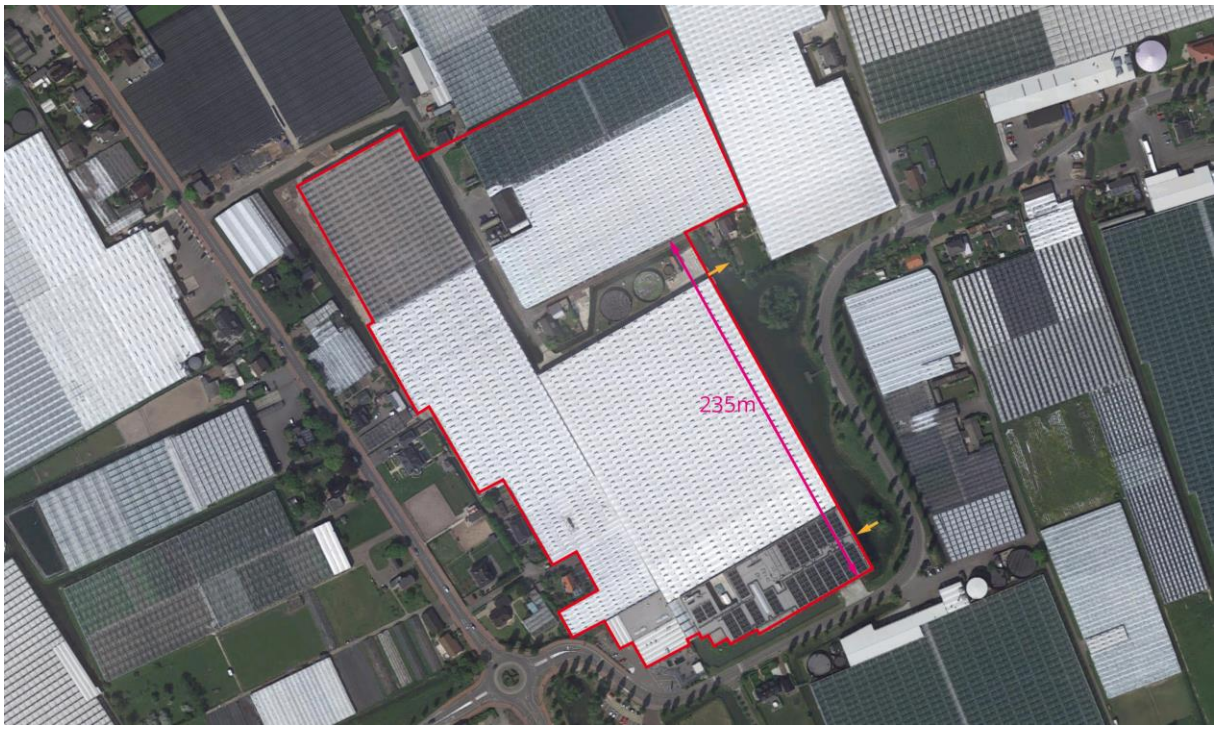


Figuur 6: Schematische weergave retourwateropwarming

Relevante specificaties

- Debiet slootwaterpomp = 160 m3/hr
- Vermogen slootwaterpomp = 13,6 kW
- Debiet bronnen = 160 m3/hr
- Temperatuur koude bron = circa 10°C

Zowel de in- als de uitlaat van het aquathermie systeem bevinden zich aan de oostzijde van het bedrijf. Binnen het bedrijfskavel is er logischerwijs voor gekozen deze zo ver mogelijk uit elkaar te plaatsen om interferentie te voorkomen.



Figuur 7: Luchtfoto Koppert Cress De Poel met inlaat en uitstroom aquathermie

Na een aanloopperiode met veel vervuiling van de pomp, is er vrij snel na de ingebruikname van het systeem voor gekozen om rondom de pompput van de inlaat een filter te plaatsen. Hiermee wordt voorkomen dat grove vervuiling, zoals riet, kroos of afval, in de pomp en warmtewisselaar terecht komen. Daarnaast is er in de technische ruimte een kokerfilter geplaatst alvorens het water in de warmtewisselaar terecht komt. Dit is een relatief standaard platen-warmtewisselaar met een maximum debiet van 225 m3/hr. Beide filters worden 2 à 3 keer per jaar gereinigd. Buiten deze geplande onderhoudshandelingen is er geen onderhoud nodig en hebben er tot op heden geen calamiteiten plaats gevonden.

Figuur 8: inlaat aquathermie

4.4 Performance

Om de performance van het systeem te kunnen beoordelen, is een referentiejaar in ogenschouw genomen dat loopt van november 2017 t/m oktober 2018. De volgende variabelen zijn (per kalendermaand) geëxporteerd uit het klimaat- en energiesysteem van Koppert Cress:

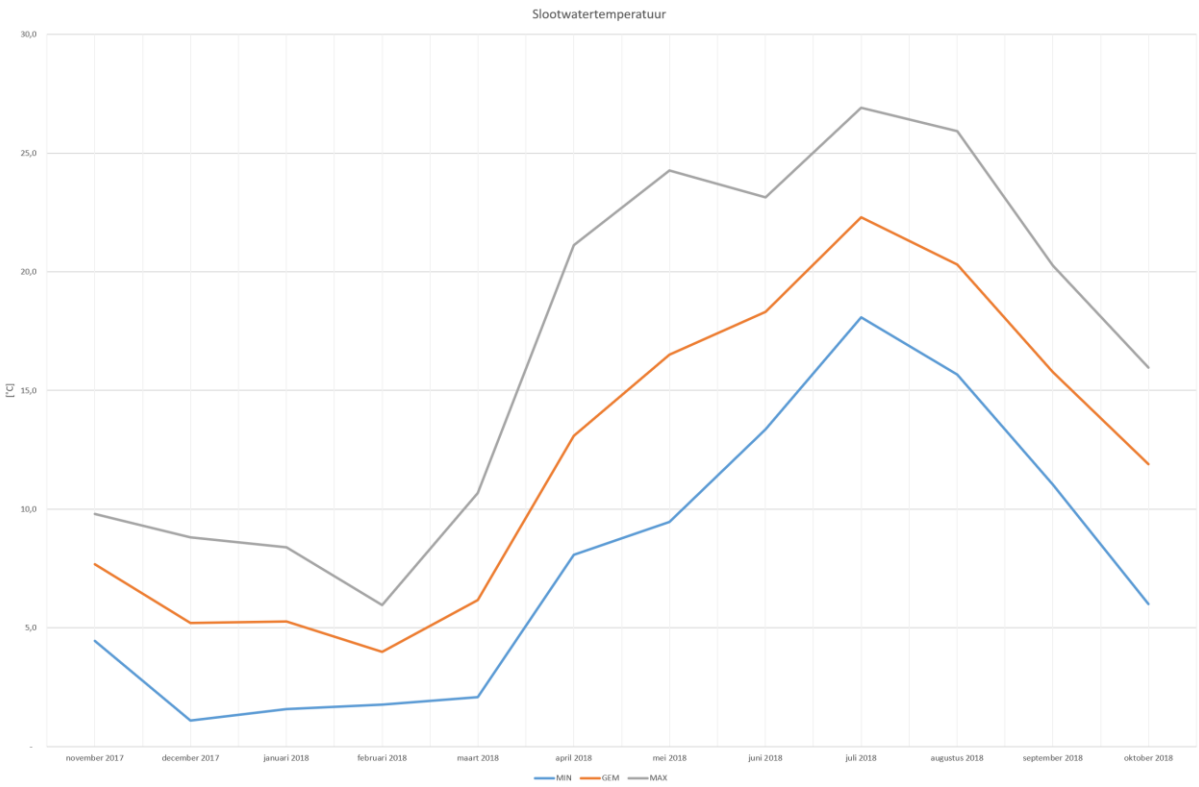
- Aantal draaiuren
- Gewonnen energie
- Inlaat-/slootwatertemperatuur
- Uitlaat-/retourtemperatuur
- Vermogen

			Energie [GJ]	Slootwatertemperatuur [°C]			Retourtemperatuur [°C]			Vermogen [kW]		
	Dagen	Draaiuren		MIN	GEM	MAX	MIN	GEM	MAX	MIN	GEM	MAX
november 2017	30	529	145	4,5	7,7	9,8	5,9	9,1	24,0		56	177
december 2017	31	188	-	1,1	5,2	8,8	5,8	20,0	29,0			
januari 2018	31	281	45	1,6	5,3	8,4	5,8	18,0	28,2	-	17	165
februari 2018	28	0	-	1,8	4,0	6,0	7,2	23,9	27,6	-	-	-
maart 2018	31	327	89	2,1	6,2	10,7	5,9	14,8	26,3	-	33	236
april 2018	30	363	317	8,1	13,1	21,1				-	122	542
mei 2018	31	583	812	9,5	16,5	24,3	9,3	15,4	26,3	-	303	826
juni 2018	30	498	802	13,4	18,3	23,1	11,4	16,6	27,6	-	310	747
juli 2018	31	406	431	18,1	22,3	26,9	15,7	22,2	27,7	-	161	1.366
augustus 2018	31	259	174	15,7	20,3	25,9	16,2	22,3	27,1	-	65	401
september 2018	30	300	385	11,0	15,8	20,3	9,6	16,5	27,1	-	148	595
oktober 2018	31	538	401	6,0	11,9	16,0	5,9	11,3	17,4	-	150	470
Totaal		3.555	3.455									

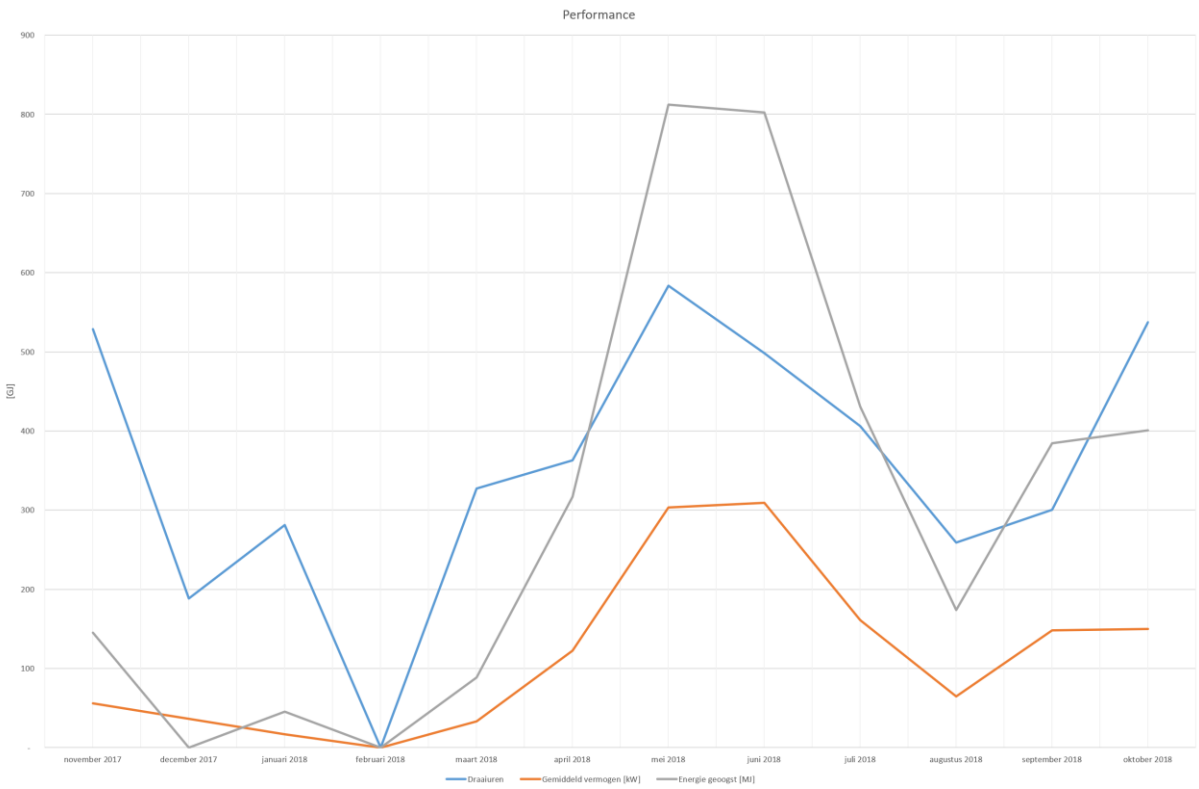
Tabel 1: Performance aquathermie Koppert Cress (lege cellen zijn ontbrekende data)

Noot:
De betreffende sensoren meten ook de temperatuur indien het systeem stil staat en het water derhalve ook stil staat tegen de warmtewisselaar. Hierdoor is het mogelijk dat de retourtemperatuur hoger is dan de slootwatertemperatuur. Doordat er op dat moment geen debiet is, hebben deze waarden geen invloed op het vermogen en de gewonnen energie.

In de grafieken op de volgende pagina zijn respectievelijk de slootwatertemperatuur (grafiek boven) en vermogen, draaiuren en gewonnen energie per maand (onder) in grafiekvorm weergegeven.



Figuur 9: Slootwatertemperatuur



Figuur 10: Performance

Het resultaat over de referentieperiode:

- Bedrijfsuren aquathermie installatie: = 3.555 uur

- Aan oppervlaktewater onttrokken warmte: = 3.455 GJ
- Aardgas-equivalent (o.b.v. 31,65 MJ/m3) = 113.762 GJ
- Elektriciteitsverbruik (3.555 uur x 13,6 kW) = 48.348 kWh = 174 GJ
- COP = 20

- Besparing inkoop gas (o.b.v. € 0,25 / m3) = € 28.440,-
- Extra elektriciteitskosten (o.b.v. € 0,09 / kWh) = € 4.351,-
- Netto kostenbesparing = € 24.089,-

4.5 Conclusies

Samenvattend de beantwoording van de van toepassing zijnde onderzoeksvragen:

- *Hoe past Koppert Cress aquathermie toe?*
  Beschreven in paragraaf 5.2 en 5.3

- *Welke bijdrage levert aquathermie aan de energiehuishouding van Koppert Cress?*
  Over het referentiejaar wordt door Koppert Cress derhalve 3.455 GJ aan thermische energie gewonnen uit het oppervlaktewater. Ruwweg is dit 10 tot 15% van de jaarlijkse warmtebehoefte van het bedrijf.

- *Is aquathermie rendabel voor Koppert Cress?*
  De extra investering die Koppert Cress heeft moeten doen voor de toepassing van aquathermie is nihil geweest. Ook het onderhoud is geen significant component. Derhalve is het rendement van de installatie het verschil tussen de besparing op inkoop gas. Met een rendement van ruim € 24.000 over het referentiejaar, is de techniek zeer rendabel. Ook draagt de techniek significant bij aan de bedrijfsdoelstelling onafhankelijk te worden van fossiele brandstoffen en de CO2 footprint te reduceren.

Overige conclusies:

- Hoe groter de dT hoe beter de performance; bij Koppert Cress is de dT afhankelijk van de retourtemperatuur uit de kas. Kwaliteit van teelt (lees: kasklimaat) is leidend. In het referentiebedrijf wordt het oppervlaktewater direct gekoeld en zal de perfomance daardoor nog beter zijn.
- Aquathermie is in de wintermaanden ook gebruikt om kou te vernietigen t.b.v. warmtebalans in de WKO. Deze maanden worden echter in het referentiebedrijf niet meegenomen.

5 Case 2: referentiebedrijf perkplantenteelt

5.1 Bedrijfsbeschrijving

Om de onderzoeksvragen inzake toepassing van aquathermie in perkplantenteelt te kunnen beantwoorden, wordt gerekend aan een fictief referentiebedrijf.

Figuur 11: voorbeeld perkplantenkwekerij (bron: http://www.perkplantenkwekerijvanderende.nl/)

- Areaal: 20.000 m3
- Gasverbruik: 10 m3 / m2 / jaar
- Energiebehoefte: 6.330 GJ / jaar

5.2 Aannames

Een fictief referentiebedrijf biedt nog vele vrijheidsgraden. Om hier toch werkbare conclusies aan te kunnen verbinden, zijn enkele aannames gedaan.

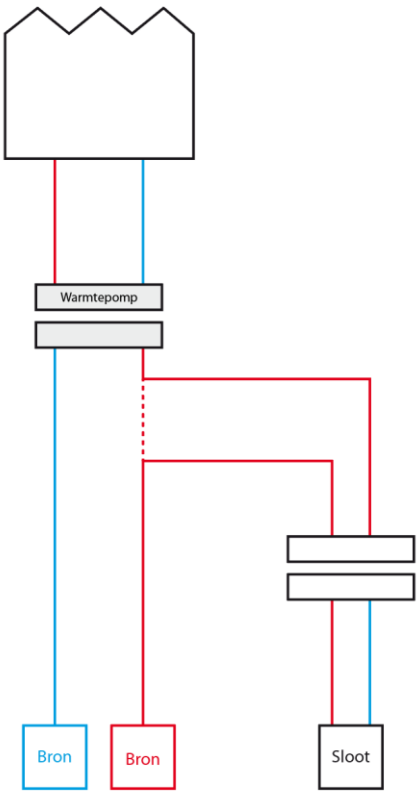
- Hoewel de situatie qua oppervlaktewater sterk kan variëren (oppervlak, diepte, stroming, zonnestraling), is er voor gekozen de gemiddelde slootwatertemperatuur van Koppert Cress als referentiewaarde te gebruiken.
- Op basis van de bronregistratie van Koppert Cress is ervoor gekozen voor de gemiddelde temperatuur van de koude bron een temperatuur van 10°C te gebruiken.
- Het jaar is verdeeld in 3 perioden:
    - Warmte oogsten (bronrichting van koud naar warm): mei t/m augustus
    - Extra maand om warmte te oogsten in geval van tegenvallende weersomstandigheden: september
    - Verwarmen kas (bronrichting van warm naar koud: oktober t/m april
- Het verwarmingssysteem in de kas is geschikt om te verwarmen met WKO bronwater, verwarmd met behulp van een warmtepomp. In aanpassing van het verwarmingssysteem hoeft niet te worden geïnvesteerd.

- De inlaat is op maximaal 10 meter van de technische ruimte gepositioneerd. De uitlaat bevindt zich op 200 meter afstand (uitgaande van bedrijfsformaat 200 x 100 meter).
- Onderhoudskosten voor beide typen verwarmingsinstallaties gelijk.
- Er is gerekend met een systeem COP van 20; gelijk aan Koppert Cress. Het valt te verwachten dat de COP fors hoger is, omdat niet eerst de kas, maar het oppervlaktewater direct gekoeld wordt.

5.3 Systeembeschrijving

Er is een bestaand verwarmingssysteem, geschikt voor het verwarmen van de kas met de opgegeven warmtebehoefte. Dit systeem bestaat uit:

- Gasketel (zal buiten bedrijf worden genomen)
- Etmaalbuffer (om piekvraag af te vlakken)
- Verdeelstuk naar de verwarmingsnetten per afdeling



Figuur 12: schema warmtehuishouding referentiebedrijf

Specifiek voor aquathermie worden de volgende elementen toegevoegd:

- Inlaat met pomp (debiet van 60 m3/hr)
- Uitlaat
- Warmtewisselaar
- Bronnenpaar voor warmte- en koudeopslag in het 2e watervoerend pakket (debiet van 60 m3/hr)
- Warmtepomp

5.4 Performance

Anders dan bij Koppert Cress kan er direct met water uit de koude bron warmte uit het oppervlaktewater worden gewonnen. Dit betekent dat het slootwater verder kan worden terug gekoeld en er derhalve met hetzelfde debiet meer energie kan worden gewonnen. De verwachte performance op basis van voorgenoemde aannames en systeemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel.

	Dagen	GEM slootwatertemp	GEM retourtemp	Draaiuren per dag	Draaiuren per maand	Energie
		[°C]	[°C]	[hrs]	[hrs]	[GJ]
Mei	31,00	16,51	12,00	24,00	744,00	843,59
Juni	30,00	18,30	12,00	24,00	720,00	1.140,01
Juli	31,00	22,29	12,00	24,00	744,00	1.923,61
Augustus	31,00	20,30	12,00	24,00	744,00	1.551,33
Totaal						5.458,55

Tabel 2: prognose performance aquathermie referentiebedrijf

De warmtepomp heeft een thermisch vermogen van 700 kW en een COP van circa 5. Dit betekent dat voor elke Joule aan elektrische energie 5 joule aan warmte kan worden 'opgewerkt'. Echter ook de elektriciteit wordt in warmte omgezet. Om deze reden zal het totale systeem 120% x 5.458 = 6.550 GJ aan warmte opleveren; genoeg om aan de warmtevraag te voorzien.

Figuur 13: Performance referentiebedrijf

5.5 Investeringsbegroting

Op basis van de systeembeschrijving van het referentiebedrijf is bij Certhon, huisinstallateur van Koppert Cress op het gebied van warmte en koude, gevraagd richtprijzen te geven voor de benodigde investering voor de installatie voor aquathermie.

Pompinstallatie aquathermie	[€]	€	22.500
WKO installatie (bronnen)	[€]	€	190.500
Warmtepomp installatie	[€]	€	165.000
Elektra / Besturing	[€]	€	65.000
Overige kosten	[€]	€	17.500
Totaal	**[€]**	**€**	**460.500**

Tabel 3; investeringsbegroting aquathermie referentiebedrijf (bron: Certhon)

Met name de kosten voor de WKO bronnen worden door Certhon op dit moment als relatief hoog betiteld a.g.v. marktomstandigheden.

5.6 Businesscase

Om de haalbaarheid van aquathermie voor het referentiebedrijf te kunnen onderzoeken, zijn twee scenario's met elkaar vergeleken:

- *Gasgestookt*: het bedrijf wordt op de traditionele manier verwarmd met behulp van de gasketel.
- *Aquathermie*: het bedrijf investeert in de (in 5.5 beschreven) extra middelen voor aquathermie en verwarmt de kas hiermee

Omdat het energieverbruik voor aquathermie bij Koppert Cress deel uitmaakt van een grotere energiehuishouding, zijn de opslagen voor netbeheer en (met name) energiebelasting relatief laag. Bij het referentiebedrijf is het aannemelijk om de gas- en elektriciteitsprijs hoger te nemen. Op basis van de tarieven voor energiebelasting, is gekozen voor €0,45 per m3 aardgas en €0,10 per kWh elektriciteit. Voor de financiering is gerekend met een looptijd van 10 jaar tegen een rente van 2,5 %,

Uit de berekening op de volgende pagina blijkt dat de kosten voor verwarming van het referentiebedrijf jaarlijks respectievelijk €90.000 (voor gasgestookt) en €88.438 voor aquathermie bedragen.

		Algemeen	Gasgestookt	Aquathermie
Oppervlakte	[m2]	20.000		
Gasverbruik	[m3/m2]		10	
	[m3]		200.000	
Verbrandingswaarde aardgas	[MJ/m3]		31,65	
Energiebehoefte	[GJ]	6.330		
COP warmtepomp	[/]			5
Energie uit aquathermie	[GJ]			1.055
Energie uit warmtepomp	[GJ]			5.275
Elektriciteitsverbruik warmtepomp	[kWh]			293.055
COP aquathermie	[/]			20
Elektriciteitsverbruik aquathermie	[kWh]			73.264
Gasprijs	[€/m3]		€ 0,45	
Elektriciteitsprijs	[€/kWh]			€ 0,10
Energiekosten	[€/yr]		€ 90.000,00	€ 36.632
Extra investering	[€]			€ 460.500
Looptijd financiering	[yrs]			10,00
Afschrijvingskosten	[€/yr]			€ 46.050
Gemmiddelde rente	[%]			2,50%
Rentekosten	[€/yr]			€ 5.756
Kosten totaal	[€/yr]		€ 90.000	€ 88.438

Tabel 4: businesscase referentiebedrijf: aquathermie vs. Gasgestookt

5.7 Conclusies

Beantwoording van de van toepassing zijnde onderzoeksvragen:

- *Hoe kan aquathermie worden toegepast in perkplantenteelt onder glas?*
  Beschreven in paragraaf 6.1, 6.2 en 6.3.

- *Kan aquathermie in de volledige warmtebehoefte van perkplantenteelt onder glas?*
  De periode voor winnen van warmte met behulp van aquathermie (mei t/m augustus) is zeer conservatief gekozen. Dit biedt met name in de maanden april en september kansen voor de winning van extra warmte indien de opbrengst door bijvoorbeeld weerstomstandigheden tegen valt. Tezamen met de praktijkwaarden van Koppert Cress biedt dit een aannemelijke basis om te stellen dat het referentiebedrijf volledig met aquathermie kan worden verwarmd.

- Kan aquathermie rendabel worden toegepast in perkplantenteelt onder glas?
  Bij een looptijd van 10 jaar is de businesscase voor respectievelijk gasgestookt en aquathermie nagenoeg gelijk. Ondanks de variabelen die in de berekening zitten, kunnen we stellen dat aquathermie voor het referentiebedrijf een reëel, duurzaam én rendabel alternatief vormt voor gasgestookte teelt. Zaken als duurzaamheidssubsidies zijn bijvoorbeeld nog niet in deze vergelijking meegenomen.

6 Disclaimer

De inhoud van dit adviesrapport is met de grootste zorgvuldigheid samengesteld. De verstrekte informatie in deze publicatie is echter uitsluitend indicatief, er kunnen derhalve geen rechten aan worden ontleend. Bart van Meurs Productontwikkeling aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor beslissingen die worden genomen naar aanleiding van de inhoud van deze publicatie. De klant is verantwoordelijk voor het gebruik van de informatie uit deze publicatie. De informatie mag uitsluitend door de klant zelf worden gebruikt. De klant mag de informatie niet overdragen, verveelvoudigen, bewerken of verspreiden. De klant is verplicht de aanwijzingen van Bart van Meurs Productontwikkeling omtrent het gebruik van de informatie te volgen. Alle auteursrechten worden voorbehouden. Nederlands recht is van toepassing.