



## **Verslag: meetcampagne LT netten in glastuinbouw**

## Inhoudsopgave

Kenniscentrum energie .....	1
Inhoudsopgave .....	2
1 Meetmethode .....	3
2 Resultaten .....	3
3 besluit .....	7

## 1 Meetmethode

Het meetprogramma logt tijdens de meetcampagne de aanvoer temperatuur, retour temperatuur, debiet, en lucht temperatuur met een interval van 1 minuut.

De aanvoertemperatuur wordt in 2 stappen geregeld: een grof regeling via het aan/uitschakelen van de verwarmingsspiraal met een hysteresis van 2°C en een fijn regeling via een injectie schakeling. Het debiet kan manueel geregeld worden via een inregelventiel.

De temperaturen worden automatisch aangepast in stappen van 5°C tussen 25 en 45°C

Het debiet wordt per buis ingesteld zodat er een omlooptijd gehaald wordt van 20 à 25 minuten.

Per ingestelde temperatuur wordt er een uur voorzien om de installatie in regime te laten komen en vervolgens een half uur om de metingen uit te voeren. Per temperatuur wordt het gemiddelde genomen van de gemeten en berekende parameters (10% laagste en hoogste metingen worden buiten beschouwing gelaten. (zie tabel1)

De metingen werden per buis zowel 's nachts als overdag uitgevoerd. In dit verslag worden de metingen gedurende de nacht gebruikt omdat de meetresultaten van de meting overdag sterk afwijken omwille van de zoninstraling op de kas.

Om de gemeten waardes te kunnen interpreteren en wordt de theoretische warmte afgifte berekend via de nawrocki rekenregels Dit is een proefondervindelijke formule om de warmteafgifte van stalen buizen te bepalen. Hierdoor is er een vergelijking mogelijk tussen de PE-buizen en stalen buizen en kunnen we de afwijking van de warmteafgifte per lopende meter bepalen.

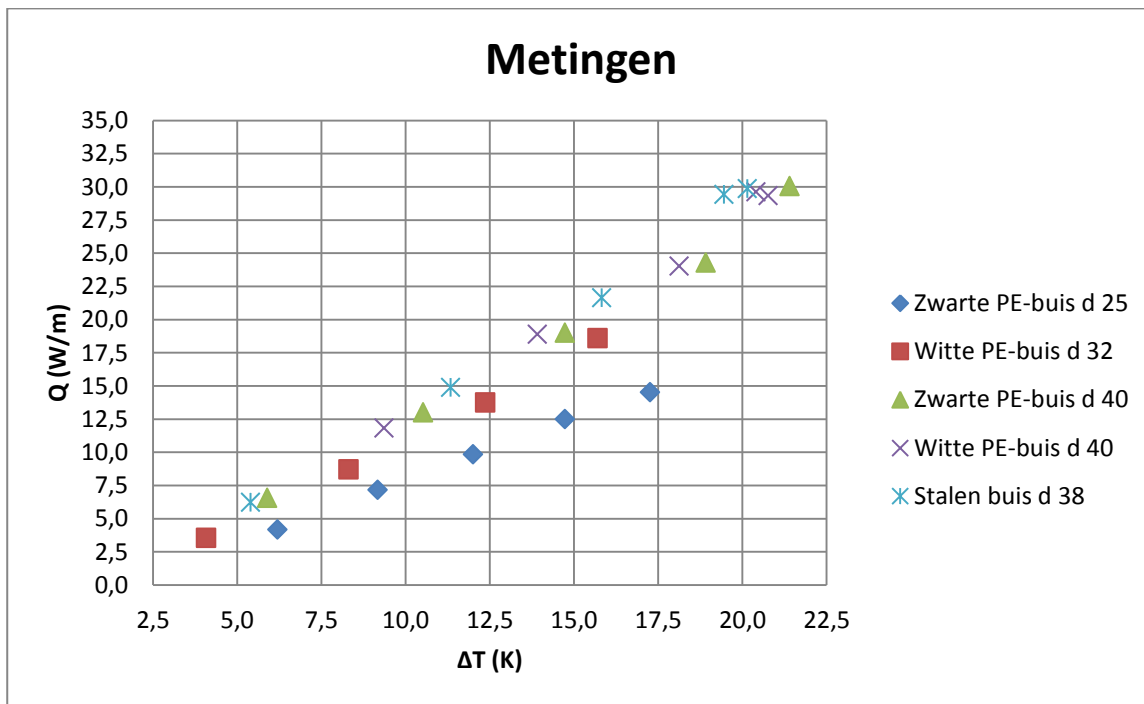
## 2 Resultaten

In onderstaande tabel vind je de gemeten waardes terug van de meting op verschillende buistypes

		$T_{aanvoer}$ (°C)	$T_{retour}$ (°C)	$T_{gem}$ (°C)	$T_{lucht}$ (°C)	$\Delta T$ (°C)	$Q$ (W/m)	$Q_{berekend}$ (W/m)	Afwijking (%)
Diameter 25	Zwarte PE-buis	25,2	20,1	22,6	16,4	6,2	4,2	5,0	15,6
		29,9	21,1	25,5	16,3	9,2	7,2	7,8	7,7
		34,7	22,2	28,5	16,5	12,0	9,8	10,6	7,3
		39,4	23,3	31,4	16,6	14,7	12,5	13,5	7,4
		44,2	24,4	34,4	17,1	17,3	14,5	16,3	10,7
Diameter 32	Witte PE-buis	25,4	23,5	24,4	20,3	4,1	3,6	3,9	9,1
		30,2	25,4	27,8	19,5	8,3	8,7	8,8	0,3
		35,0	27,1	31,1	18,7	12,4	13,8	13,8	0,1
		39,4	28,9	34,2	18,5	15,7	18,6	18,2	-2,5
Diameter 38	Stalen buis	25,3	23,3	24,3	18,9	5,4	6,2	6,2	-0,2
		30,3	25,5	27,9	16,5	11,3	14,9	14,3	-4,0
		35,1	28,1	31,6	15,8	15,8	21,7	21,0	-3,0
		40,6	30,6	35,6	16,2	19,4	29,4	26,8	-9,7
		42,1	31,8	37,0	16,8	20,1	29,9	28,0	-6,6
Diameter 40	Zwarte PE-buis	25,3	23,0	24,2	18,3	5,9	6,6	7,2	8,2
		30,2	25,7	28,0	17,4	10,5	13,0	13,8	5,8
		35,1	28,3	31,7	17,0	14,7	19,0	20,3	6,5
		40,2	31,3	35,7	16,8	18,9	24,3	27,2	10,7
		44,2	32,9	38,5	17,1	21,4	30,1	31,5	4,7
Diameter 40	Witte PE-buis	25,3	21,5	23,4	14,0	9,4	11,8	11,9	0,4
		30,2	24,2	27,2	13,3	13,9	18,9	18,7	-0,9
		35,8	28,1	31,9	13,8	18,1	24,0	25,5	5,9
		39,7	30,2	35,0	14,6	20,4	29,6	29,5	-0,6
		41,3	31,3	36,3	15,5	20,8	29,3	30,2	2,9

Tabel 1: meetresultaten

In onderstaande grafiek zie je de warmteafgifte van verschillende buistypes in functie van het temperatuurverschil tussen de gemiddelde buistemperatuur en de kaslucht.

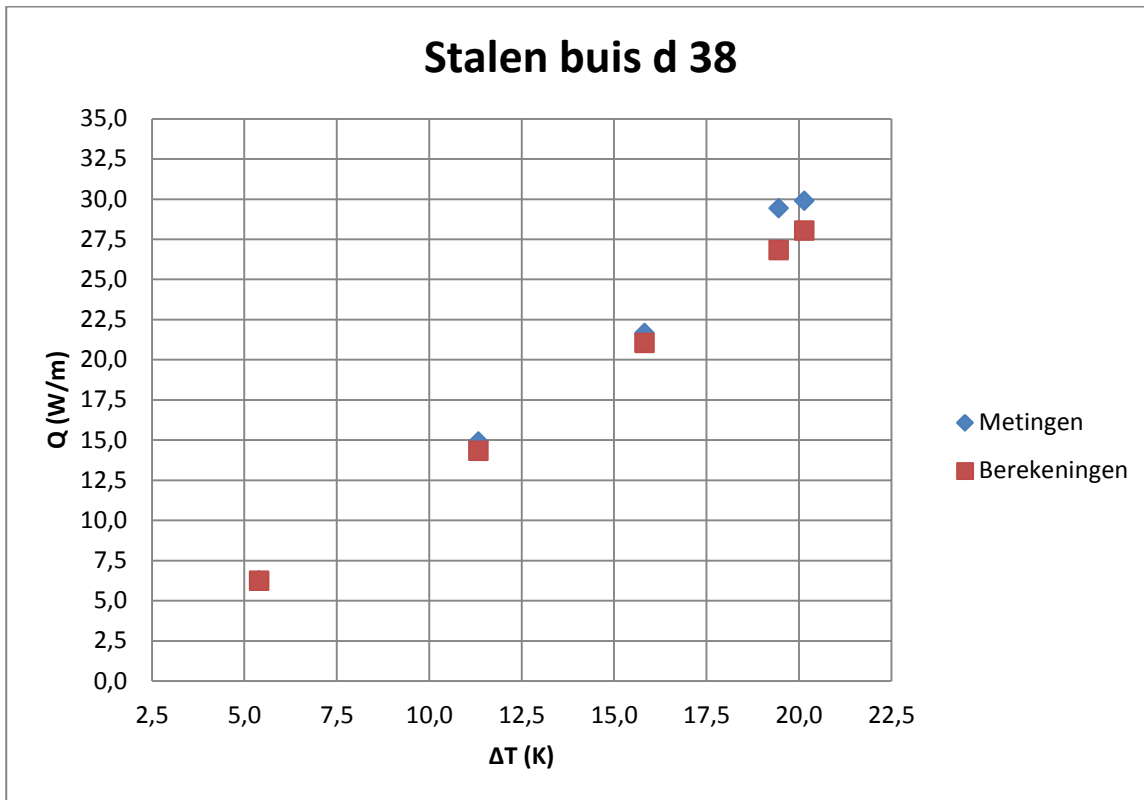


Figuur 1:

gemeten warmteafgifte

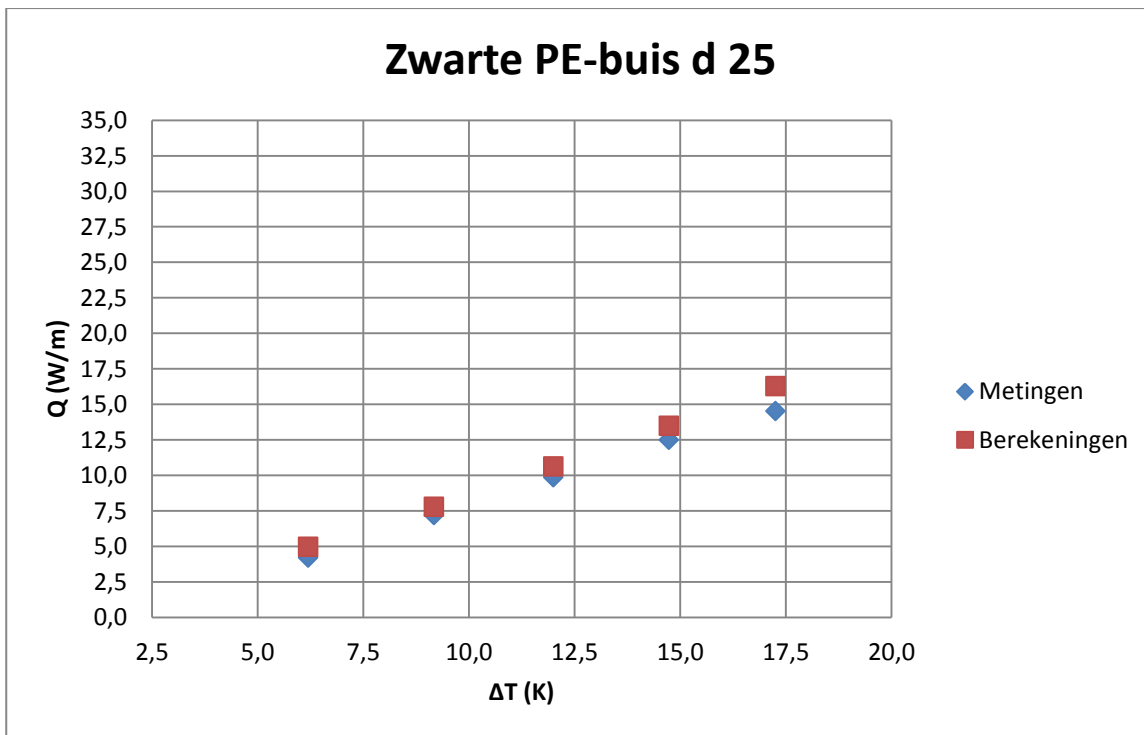
Op deze grafiek is duidelijk te zien dat hoe groter de buisdiameter is, hoe groter de warmteafgifte per lopende meter is bij dezelfde  $\Delta T$ . Het is logisch dat hoe groter de  $\Delta T$  wordt, hoe groter de warmteafgifte per lopende meter is. Bij de stalen buizen van diameter 38 mm en de zwart en witte buizen van diameter 40 mm ligt de warmteafgifte ongeveer op dezelfde lijn.

Onderstaande grafieken geven het verschil weer tussen de gemeten waarden en berekende waarden. Voor de berekende waarden werd de formule van nawrocki toegepast. Deze formule is gebaseerd op stalen buizen.



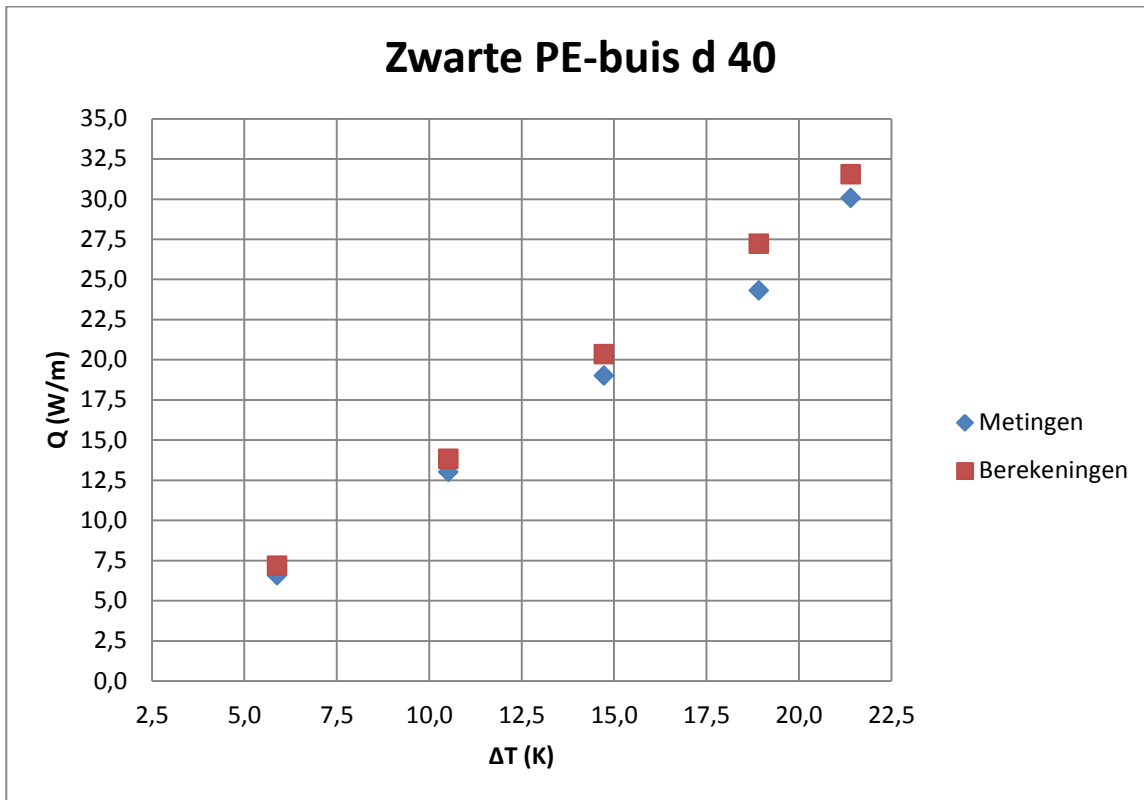
Figuur 2:

verhouding tussen gemeten en berekende waarden voor stalen buis



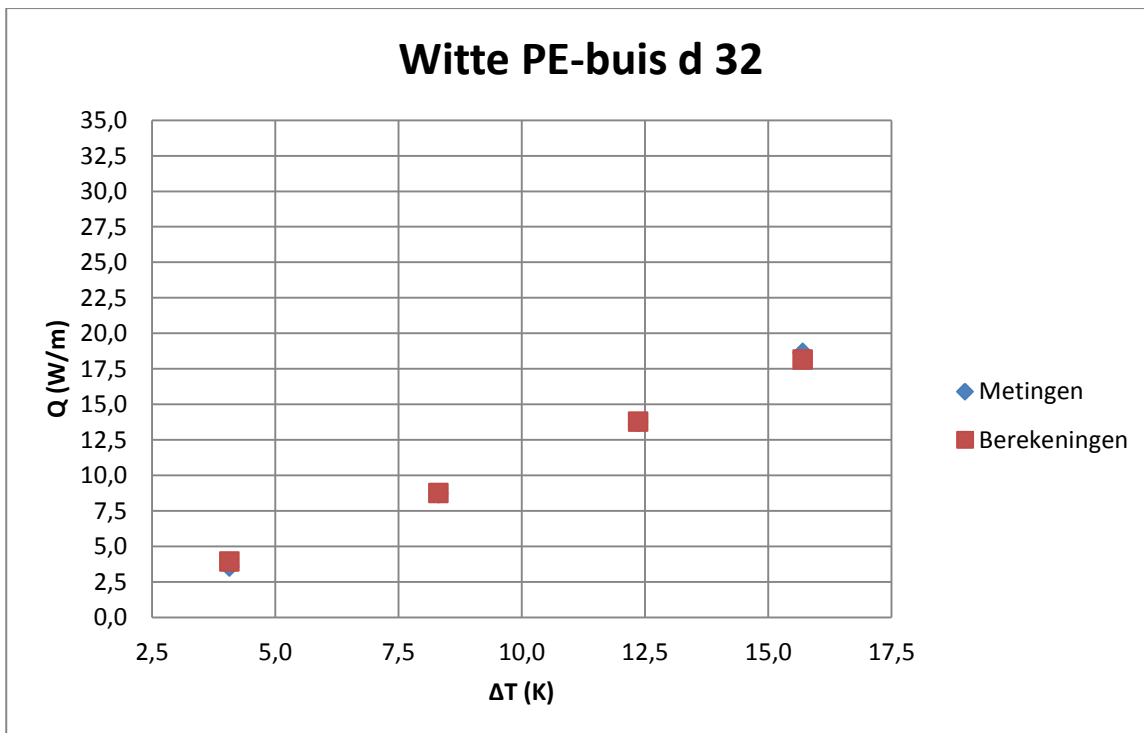
Figuur 3:

verhouding tussen berekende en gemeten waarden voor zwarte PE buis

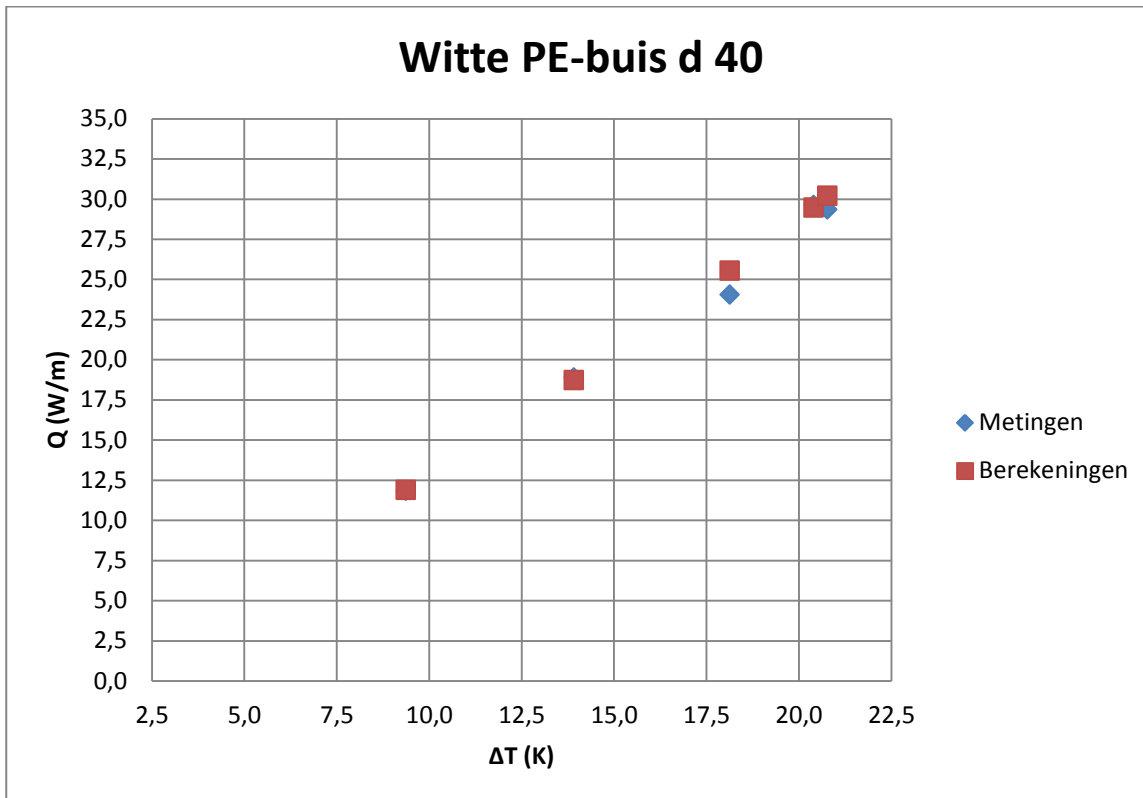


Figuur 4:

verhouding tussen berekende en gemeten warmte afgifte van zwarte PE buis



Figuur 5: verhouding tussen gemeten en berekende waarden van witte PE buis



Figuur 6:

verhouding tussen berekende en gemeten waarden van witte PE buis

### 3 besluit

De conclusie die we hieruit kunnen trekken is dus dat de warmteafgifte per lopende meter van witte buizen ongeveer dezelfde is als stalen buizen en dat die van zwarte buizen minder groot is.

Om een laag temperatuur net te dimensioneren kan de formule van nawrocki dus zowel voor stalen buizen als voor witte PE buizen gebruikt worden. Als er zwarte PE buizen gebruikt worden moet er een correctie factor in rekening gebracht worden om de juiste warmte afgifte te bepalen. De juiste correctie factor hangt af van de diameter. Om deze correct te bepalen zijn verdere metingen noodzakelijk.