

### 3.2 Resultaten voor 3 veelvoorkomende glasafmetingen

In de onderstaande tabel 1 tot en met tabel 4 zijn de resultaten van uitgangssituatie 1, 2, 3 en 4 voor 3 veel voorkomende glasafmetingen weergegeven namelijk: 500 mm x 1000 mm, 1000 mm x 1500 mm en 1750 mm x 1500 mm.

Per situatie zijn dan de volgende resultaten weergegeven:

- De betreffende uitgangssituatie bestaande uit:
  - Vast kozijn of kozijn met draaiend deel;
  - Enkel glas of dubbelglas.
- Variant met voorzetraam met:
  - 4 mm glas of dubbel glas;
  - een spouw tussen het voorzetraam en het bestaande glas van 20 mm.
- Vergelijking bestaande uit:
  - Vast kozijn of kozijn met draaiend deel;
  - HR++ glas.

tabel 1: resultaten uitgangssituatie 1

Uitgangssituatie 1					Variant				Vergelijking	
standaard vast kozijn - enkel glas					standaard vast kozijn - enkelglas - spouw (20 mm) - voorzetraam (4mm)				standaard vast kozijn - HR++ glas	
breedte [mm]	hoogte [mm]	kozijn %	glas %	$U_{frame}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]
500	1000	37	63	2.4	5.90	4.62	2.80	2.65	1.20	1.93
1000	1500	21	79	2.4	5.90	5.16	2.80	2.72	1.20	1.63
1750	1500	16	84	2.4	5.90	5.34	2.80	2.74	1.20	1.53

tabel 2: resultaten uitgangssituatie 2

Uitgangssituatie 2					Variant				Vergelijking	
standaard kozijn met draaiend deel - enkel glas					standaard kozijn met draaiend deel - enkelglas - spouw (20 mm) - voorzetraam (4mm)				standaard kozijn met draaiend deel - HR++ glas	
breedte [mm]	hoogte [mm]	kozijn %	glas %	$U_{frame}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]
500	1000	56	44	2.4	5.90	3.93	2.80	2.56	1.20	2.13
1000	1500	33	67	2.4	5.90	4.73	2.80	2.67	1.20	1.77
1750	1500	25	75	2.4	5.90	5.01	2.80	2.70	1.20	1.63

tabel 3: resultaten uitgangssituatie 3

Uitgangssituatie 3					Variant				Vergelijking	
standaard vast kozijn - dubbel glas					standaard vast kozijn - dubbel glas - spouw (20 mm) - voorzetraam (dubbelglas)				standaard vast kozijn - HR++ glas	
breedte [mm]	hoogte [mm]	kozijn %	glas %	$U_{frame}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]
500	1000	37	63	2.4	2.80	2.95	1.37	2.05	1.2	1.93
1000	1500	21	79	2.4	2.80	2.89	1.37	1.77	1.2	1.63
1750	1500	16	84	2.4	2.80	2.87	1.37	1.67	1.2	1.53

tabel 4: resultaten uitgangssituatie 4

Uitgangssituatie 4					Variant				Vergelijking	
standaard kozijn met draaiend deel - dubbel glas					standaard kozijn met draaiend deel - dubbel glas - spouw (20 mm) - voorzetraam (dubbelglas)				standaard kozijn met draaiend deel - HR++ glas	
breedte [mm]	hoogte [mm]	kozijn %	glas %	$U_{frame}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{glas}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{window}$ [W/m <sup>2</sup> .K]
500	1000	56	44	2.4	2.80	2.83	1.37	2.21	1.2	2.13
1000	1500	33	67	2.4	2.80	2.83	1.37	1.88	1.2	1.77
1750	1500	25	75	2.4	2.80	2.83	1.37	1.76	1.2	1.63

## 4 Conclusie

In opdracht van Belned BV heeft TNO onderzocht wat de verbetering van de isolatiewaarde (U-waarde) van een kozijn is bij toepassing van een voorzetraam.

Hiertoe zijn berekeningen van de warmtedoorgangscoefficiënt van verschillende raamopbouwen uitgevoerd en met elkaar vergeleken.

De resultaten betreffen een benadering en hebben als doel de potentie van verschillende raamopbouwen grof aan te geven. De resultaten zijn weergegeven in hoofdstuk 3 en de bijlagen.

De belangrijkste bevindingen van het onderzoek zijn:

- De U-waarde [ $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ] van een raam verbetert bij benadering tussen de 49% en 78% bij toepassing van een voorzetraam.
- De grootte van de spouw tussen het voorzetraam en het bestaande glas heeft relatief weinig invloed op de U-waarde van het raam.