



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

# Rapport Grenswaarden zomercomfort nieuwe woningen in Bouwbesluit

*In opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties*

## **W/E rapport**

# **Grenswaarde zomercomfort nieuwe woningen in Bouwbesluit**



# Grenswaarden zomercomfort nieuwe woningen in Bouwbesluit

## **Opdrachtgever**

RVO  
Postbus 965, 6040 AZ Roermond

Bezoekadres: Slachthuisstraat 71, 6040 AZ Roermond  
Contactpersoon: E. Blankestijn  
M 06 46 424 092 | E [ed.blankestijn@rvo.nl](mailto:ed.blankestijn@rvo.nl)

## **Opdrachtnemer**

W/E adviseurs  
Arthur van Schendelstraat 650, 3511 MJ Utrecht  
Jan van Hooffstraat 8<sup>E</sup>, 5611 ED Eindhoven

Contactpersoon: Cees Leenaerts, Pieter Nuiten  
T 040 - 235 8450 | M 06 2239 1055 | E [leenaerts@w-e.nl](mailto:leenaerts@w-e.nl)

## **Projectnummer**

W/E 9604



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Varianten</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Resultaten</b>	<b>9</b>
4.1	Berekeningsresultaten op basis van NTA 8800 uitgangspunten.	9
4.2	Invloed bewust bewonersgedrag	10
4.3	Grenswaarde TOjuli	13
<b>5</b>	<b>Samenvatting en conclusies</b>	<b>15</b>
	<b>Bijlage 1: Tabel met rekenresultaten</b>	<b>16</b>



# 1 Inleiding

Door W/E is in 2018 onderzoek gedaan naar een methode waarmee het risico op temperatuuroverschrijding in woningen in beeld kan worden gebracht op basis van input en resultaten die nodig zijn voor een EPG-berekening én waarmee in het Bouwbesluit aanvullende eisen gesteld kunnen worden om dat risico te beperken. De resultaten daarvan zijn opgenomen in W/E rapportage 9604, “Temperatuuroverschrijding in nieuwe woningen in relatie tot voorgenomen BENG eisen” d.d. 24 augustus 2018. Uit dat onderzoek bleek dat het  $TO_{\text{juli}}$  getal een goede indicator zou zijn voor het risico op temperatuuroverschrijdingen. De berekeningen en uitgangspunten voor het onderzoek waren gebaseerd op NEN 7120. Bij het verschijnen van de nieuwe NTA 8800 is door W/E aanvullend onderzoek gedaan om te bepalen of ook op basis van deze nieuwe norm het  $TO_{\text{juli}}$ -getal bruikbaar zou zijn als indicator. Sinds het verschijnen van de eerste NTA 8800 rekentool in november 2018 zijn verschillende aanpassingen doorgevoerd in zowel de rekentool als de norm zelf.

Inmiddels hebben de norm en de rekentool een redelijk definitieve vorm gekregen en is door RVO gevraagd om met een nieuwe rekenexercitie na te gaan of, met de huidige versie van de norm en rekentool als uitgangspunt, een maximaal toelaatbare waarde van het  $TO_{\text{juli}}$  getal een goed criterium is om het risico op oververhitting in woningen te beperken, en zo ja om een voorstel te doen voor de te hanteren grenswaarde in het Bouwbesluit.

Dit rapport geeft een overzicht van de resultaten van dit aanvullende onderzoek inclusief de gehanteerde uitgangspunten.

## 2 Uitgangspunten

### Criterion temperatuuroverschrijdingen

In het rapport W/E 9604 uit augustus 2018 is beargumenteerd dat als criterium voor toelaatbare temperatuuroverschrijdingen een grenswaarde aan het aantal gewogen overschrijdingsuren (GTO-uren) kan worden gebruikt. Voor woningen is gesteld dat het aantal GTO-uren niet meer dan 450 uur per jaar mag bedragen.

Bij de gebouwsimulatieberekeningen zijn de uitgangspunten gehanteerd uit NTA 8800, zoals hieronder wordt uitgelegd. Deze uitgangspunten zijn conservatief wat betreft de invloed die bewoners zelf hebben op het voorkomen van te hoge temperaturen in hun woning. Met behulp van aanvullende gebouwsimulatieberekeningen is een ordegrootte bepaald van het effect op het aantal temperatuuroverschrijdingen van maatregelen die bewoners met bewust gebruik van zonwering en ventilatievoorzieningen, zie de resultaten hiervan in paragraaf 4.2. Op basis hiervan is het criterium voor het aantal toelaatbare GTO-uren (berekend met de uitgangspunten uit NTA 8800) verhoogd naar 1000 uur.

Het aantal GTO-uren is bepaald op basis van de met het gebouwsimulatieprogramma berekende lucht- en stralingstemperatuur en relatieve vochtigheid en een metabolisme van 65 W/m<sup>2</sup>, kledingweerstand 0,5 clo en luchtsnelheid 0,15 m/s.

### Rekenprogramma's

Er is gerekend met NTA rekentool versie 1.26, d.d. 23 mei 2019. Deze versie is gebaseerd op de NTA 8800 van februari 2019, inclusief doorgegeven wijzigingen van rapporteurs. De invoer die gebruikt is voor de nieuwe GTO-berekeningen is op enkele punten herzien om beter aan te sluiten bij de NTA 8800-berekeningen.

De berekeningen van de temperatuuroverschrijdingen zijn uitgevoerd met het gebouwsimulatieprogramma BSIM.

### Buitenklimaat

Voor het buitenklimaat is gebruik gemaakt van klimaatgegevens die in NEN 5060:2018 zijn opgenomen. In NEN 5060:2018 zijn referentiejaar voor temperatuuroverschrijdingsberekeningen opgenomen met resp. 1% en 5% overschrijdingskans. Voor de gebouwsimulatieberekeningen is gebruik gemaakt van het referentiejaar met 5% overschrijdingskans. Dat betekent dat niet gerekend is met een gemiddeld klimaatjaar, zoals dat bij energieberekeningen wordt gebruikt maar met een klimaatjaar met warme dagen.

### Normale ventilatie

Voor de ventilatiecapaciteit is uitgegaan van de rekenregels uit NTA 8800. De NTA gaat uit van de volgens het Bouwbesluit vereiste ventilatiecapaciteit met enkele correctiefactoren voor o.a. bezettingstijd, aandeel verblijfsgebied, en deel van ventilatie dat van intern komt (van slaapkamers naar woonkamer). Hierdoor is ventilatiecapaciteit lager dan de opgetelde volgens het Bouwbesluit vereiste ventilatiecapaciteiten per verblijfsgebied.

### Spui- en zomernachtventilatie

In de NTA-versie van februari 2019 is  $\tau_{arg,l}$  (correctiefactor voor spui-tijd) verhoogd ten opzichte van de eerdere versies. Deze bedraagt voor de maand juli 0,08. Ook voor andere maanden heeft een aanpassing plaatsgevonden. De  $\tau_{arg,mi}$  is voor de zomermaanden gebaseerd op gemiddeld circa twee uur per dag spuien (half uur in de ochtend voor 'luchten' en anderhalf uur in de avond zodra de buitentemperatuur voldoende is gezakt). In de GTO-berekeningen is dit verwerkt door de uit de NTA-rekentool gedestilleerde spui-ventilatiecapaciteit op te nemen in de tijdvakken 7-8 u (50%) en 20-22 uur (75%).

Zomernachtventilatie is een toevoeging in NTA 8800 t.o.v. NEN 7120. Deze voorziening mag onder voorwaarden (inbraakwerend, insectenwerend, regenbestendig – er worden geen voorwaarden gesteld aan geluidsbelasting) worden toegepast.

Voor koeling door zomernachtventilatie wordt verwezen naar 11.2.3.3 van NTA 8800. Voor de zomernachtventilatie geldt dat juist in de meest gunstige nachtperiode heel veel wordt geventileerd. Dat heeft een gunstiger effect op het verlagen van de binnentemperatuur dan spuien wat ook deels overdag plaats vindt als er juist hoge buitentemperaturen zijn. In de GTO berekeningen met zomernachtventilatie is de met de NTA-tool berekende capaciteit opgenomen in de tijdsperiode 22-6 uur (conform de opmerking onder tabel 11.7 in NTA 8800).

### Dissipatie

Dissipatie betreft de warmte die de ventilatoren bij een balansventilatiesysteem afgeven aan de toevoerlucht van het ventilatiesysteem. In NTA 8800 (versies van februari en juni 2019) staat deze waarde standaard op 1,5 K. Deze wordt nog gewijzigd naar een waarde van 0,7 K. Bij de bepaling van  $TO_{juli}$  is gerekend met een waarde van 0,7 K.

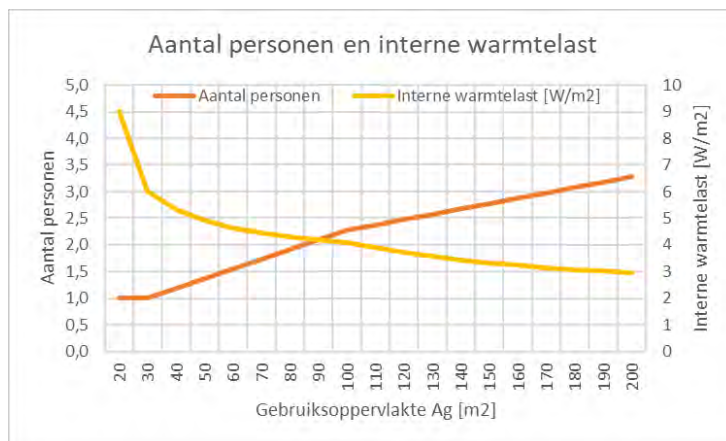
### Zonwering

Er is uitgegaan van buitenzonwering die omlaag gaat zodra de opvallende hoeveelheid zonnestraling groter wordt dan  $300 \text{ W/m}^2$  (conform uitgangspunt in NTA 8800). Dit gebeurt alleen wanneer de binnentemperatuur hoger is dan  $22^\circ\text{C}$ .

### Interne warmtelast

In de GTO-berekeningen is uitgegaan van een interne warmtelast die over het jaar heen gemiddeld gelijk is aan de uitgangspunten in de NTA 8800. Wel is er onderscheid gemaakt naar warmtelast door personen en apparatuur, en een niet-evenredige verdeling van de interne warmtelast over de tijd en over de verschillende vertrekken. In NTA 8800 is dat een parameter die niet is te wijzigen.

NTA 8800 gaat uit van een interne warmtelast van 180 W per persoon (getal is inclusief interne warmteproductie door apparatuur). Het aantal personen is afhankelijk van de gebruiksoppervlakte.



Figuur 1 Overzicht Interne warmtelast versus gebruiksoppervlakte in NTA 8800.

In de GTO-berekeningen wordt rekening gehouden met de perioden waarop bewoners thuis zijn (gebaseerd op ISSO 32). Dat geeft een gemiddelde interne warmtelast over de dag door personen. Vervolgens wordt aangenomen dat de resterende warmtelast komt door aanwezigheid van verlichting en apparatuur. De interne warmtelast door verlichting en apparatuur is verdeeld tussen de verschillende delen van de woning. Er is uitgegaan van een verdeling dat 60% van deze warmtelast ten laste komt van de woonkamer/keuken en 40% van de overige ruimten.



De volgende waarden zijn voor de GTO-en NTA-berekeningen gebruikt:

Tabel 1 Overzicht interne warmtelast GTO- en NTA-berekeningen

	Woning	Eengezins S tussen	Woongebouw M	Vrijstaand L
<b>GTO-berekeningen</b>				
gebruiksoppervlakte	m <sup>2</sup>	110	92	181
apparatuur	Watt	253	295	377
personen	Watt	175	89	179
<b>totaal</b>	Watt	428	384	556
<b>totaal</b>	W/m <sup>2</sup>	3,9	4,2	3,1
<b>NTA-berekeningen</b>				
gebruiksoppervlakte	m <sup>2</sup>	110	92	181
personen	aantal	2,4	2,1	3,1
<b>totale warmtelast</b>	Watt	428	384	556
<b>totale warmtelast</b>	W/m <sup>2</sup>	3,9	4,2	3,1



## 3 Varianten

Hieronder worden kort de gevarieerde parameters beschreven, inclusief het verschil met de eerdere studie (NTA 8800 versus NEN 7120). Het gaat in alle gevallen om varianten zonder actieve koelvoorziening (airco en dergelijke). Als een dergelijke voorziening aanwezig is, is het risico op temperatuuroverschrijding minder relevant omdat te hoge temperaturen actief kunnen worden weggekoeld (mits de koelvoorziening voldoende capaciteit heeft). Wel zullen de bewoners zich bewust moeten zijn van het gebruik van deze voorziening en zal dit leiden tot een hoger energiegebruik.

### Gebouwtypen

Doorgerekend zijn de volgende RVO BENG referentiewoningen:

- Eengezinswoning S tussen
- Woongebouw M (appartement)
- Vrijstaande woning L

### Gebouwmassa

Er is onderscheid gemaakt tussen licht/middel/zwaar voor 'Eengezinswoning S tussen' en middel en zwaar voor 'Vrijstaande woning L'. Er is uitgegaan van de volgens bijlage B van NTA 8800 berekende 'werkelijke' specifieke interne warmtecapaciteit. Voor de lichte variant van de tussenwoning is uitgegaan van houten vloeren (ook de begane grondvloer) en hsb gevels. Voor de middelzware variant van de tussenwoning en de vrijstaande woning is uitgegaan van een (werkelijk bestaand) houtskeletbouw woningtype met vloeren die met 50 mm zand gevuld zijn. De zware grondgebonden woningvarianten hebben een ribbenvloer als begane grondvloer, betonnen breedplaatvloeren als verdiepingsvloer en spouwmuren. Het doorgerekende appartement heeft betonnen wanden en vloeren en spouwmuren.

De berekende specifieke interne warmtecapaciteit  $D_{m,int;eff}$  bedraagt:

- lichte variant: 77 kJ/m<sup>2</sup>.K
- middelzware varianten: 198 kJ/m<sup>2</sup>.K
- zware varianten (grondgebonden): 650 kJ/m<sup>2</sup>.K
- zware variant (appartement): 425 kJ/m<sup>2</sup>.K

### Spui- en zomernachtventilatie

NTA 8800 gaat voor spui- en zomernachtventilatie uit van een vast aantal uur dat deze gebruikt worden, zie hoofdstuk 2. In enkele variantberekeningen is de invloed bepaald van langer ventileren: 4 uur spuiventilatie (7-8u en 20-23u) in plaats van 2 uur en gehele dag zomernachtventilatie mogelijk in plaats van alleen 's-nachts.

Voor zomernachtventilatie heeft de ontwerper een aantal keuzes:

- Geen zomernachtventilatie
- Eénzijdige zomernachtventilatie
- Tweezijdige zomernachtventilatie

Daarnaast moet een keuze gemaakt worden voor:

- Oppervlakte van de doorlaten ( $A_{w,tot}$ )  
→  $A_{w,cross}$  berekend voor 0,5 m<sup>2</sup> doorlaat per woning voor enkelzijdige zomernachtventilatie.
- Oppervlakte van de doorlaten voor dwarsventilatie ( $A_{w,tot}$ ), alleen bij tweezijdig.  
→  $A_{w,cross}$  berekend voor 0,5 m<sup>2</sup> doorlaat gevel, dus 1 m<sup>2</sup> totaal per woning.



- Vrije hoogte<sup>1</sup> voor spuiventilatie (alleen relevant bij zomernachtventilatie)
  - Bij enkelzijdig alle woningen en dwarsventilatie woongebouw: 2 meter.
  - Bij dwarsventilatie van grondgebonden woningen: 7 meter.
- Regeling voor zomernachtventilatie (automatisch, handmatig)
  - Gekozen voor automatisch

### Isolatie

#### Verschil tussen

- "Bouwbesluit/HR++" (Rc 3,5 / 4,5 / 6,0 m<sup>2</sup>K/W voor vloer / gevel / dak; U<sub>W(indow)</sub> = 1,6 W/m<sup>2</sup>K; g = 0,6)
- "Bouwbesluit/triple" (Rc 3,5 / 4,5 / 6,0 m<sup>2</sup>K/W voor vloer / gevel / dak; U<sub>W(indow)</sub> = 1,0 W/m<sup>2</sup>K; g = 0,5)
- "Passiefhuis" (Rc 8 / 8 / 10 m<sup>2</sup>K/W, U<sub>W(indow)</sub> = 0,7 W/m<sup>2</sup>K; g = 0,5)

### Buitenzonwering

NEN 7120 heeft de keuze voor buitenzonwering wel / niet. In de NTA 8800 moet gekozen worden voor de kwaliteit van de zonwering: F<sub>c</sub>, reductiefactor voor de totale zontoetredingsfactor. Bij geen zonwering is F<sub>c</sub> = 1.

- Er zijn varianten waarbij zonwering aanwezig is op oriëntaties:
  - Nee nergens zonwering
  - Ja deels zonwering op oriëntaties ZO-Z-ZW
  - Ja, overall overall behalve op oriëntatie N
- En er is gevarieerd in het type zonwering:
  - F<sub>c</sub> = 1,00 geen zonwering
  - F<sub>c</sub> = 0,35 uitvalscherp
  - F<sub>c</sub> = 0,20 buitenzonwering met jaloezieën, wit of screens, 'overige kleuren'
  - F<sub>c</sub> = 0,12 buitenzonwering met screens, zwart/antraciet.

De meest gunstige keuze uit tabel 7.5 van NTA 8800 is overigens F<sub>c</sub> = 0,05, donkerkleurige jaloezieën.

Aanvullend zijn enkele berekeningen gemaakt met buitenzonwering die al bij 150 W/m<sup>2</sup> omlaag wordt gedaan in plaats van 300 W/m<sup>2</sup>.

### Luchtdichtheid / q<sub>v,10</sub>

Er is uitgegaan van luchtdichtheid q<sub>v,10</sub> = 0,4 dm<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup>. Dit item is niet gevarieerd.

---

<sup>1</sup> Vrij hoogte is grofweg het hoogteverschil tussen de laagste en de hoogste ventilatievoorziening die voldoet aan de zomernachtventilatie-eisen binnen een rekenzone.

## 4 Resultaten

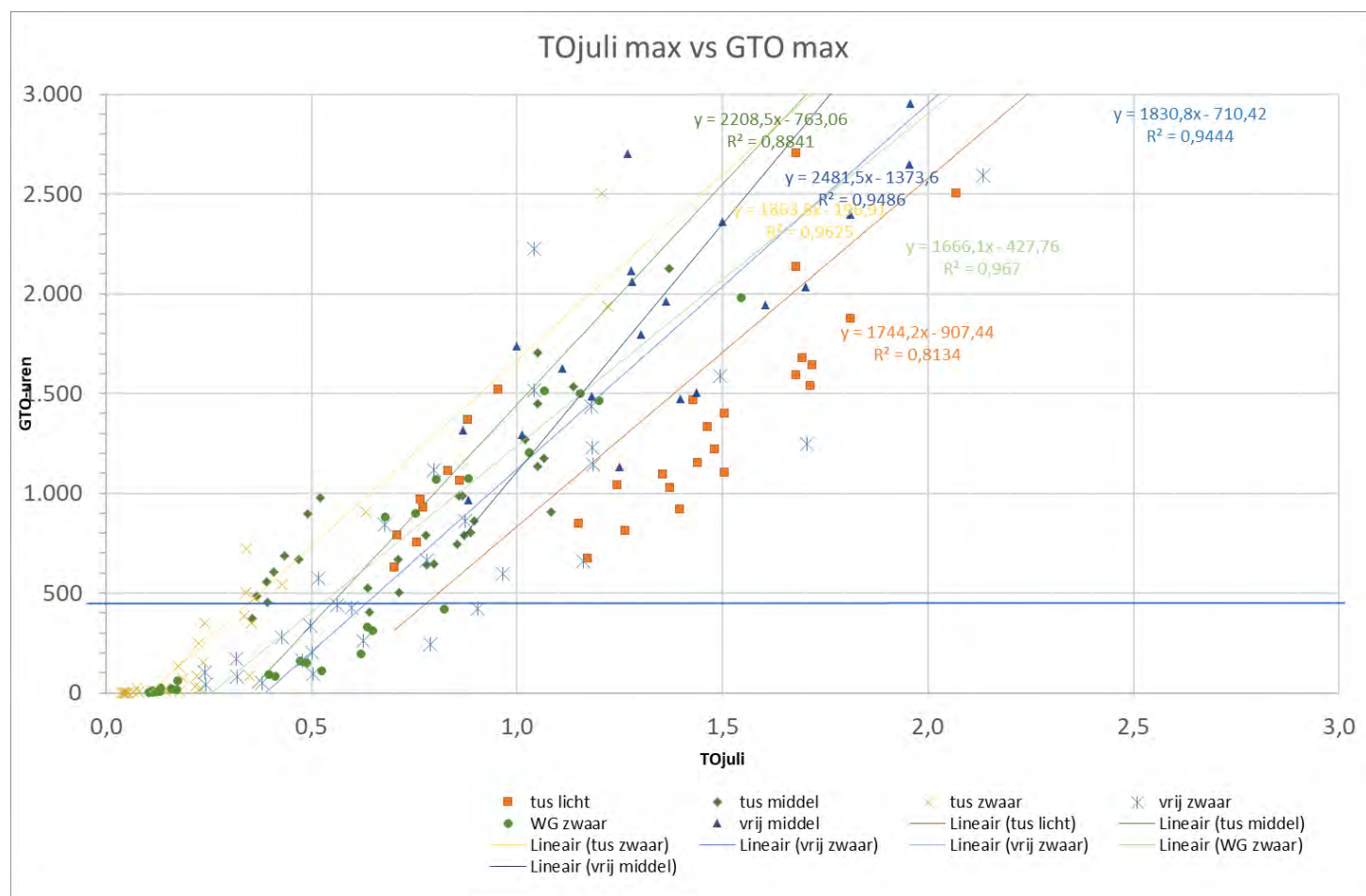
### 4.1 Berekeningsresultaten op basis van NTA 8800 uitgangspunten.

De tabel in bijlage 1 geeft voor alle varianten de belangrijkste resultaten:

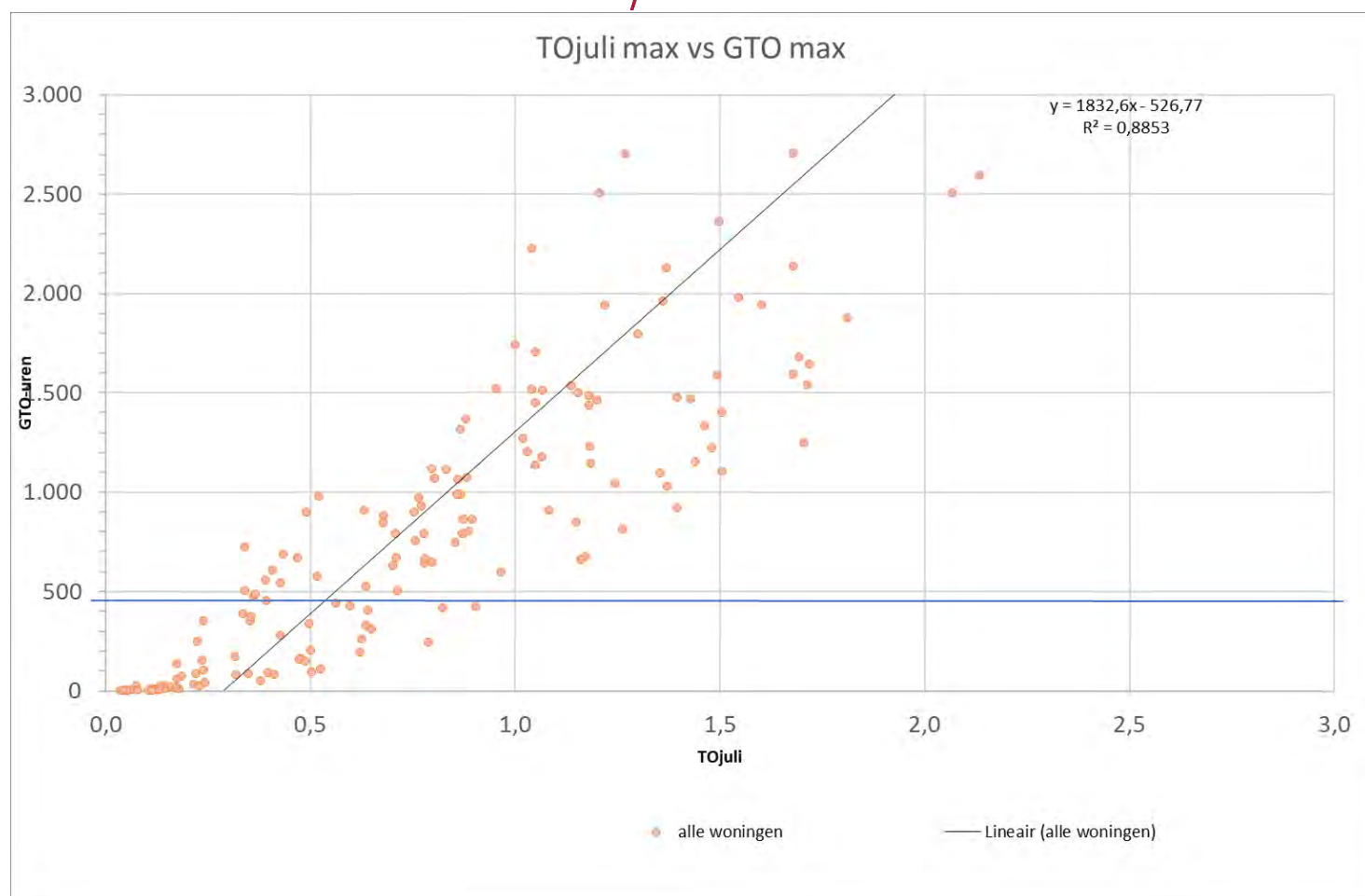
- $TO_{juli}$  voor oriëntatie NO/NW/ZO/ZW  
(alleen indien er een verliesoppervlakte is op die oriëntatie)
- GTO-uren voor de begane grond (appartement: woonkamer), 1e verdieping voor (appartement: slaapkamer) en 1<sup>e</sup> verdieping achter.

De berekende  $TO_{juli}$ -getallen zijn uitgezet tegen de berekende GTO-uren volgens de NTA 8800 uitgangspunten. Figuur 2 toont voor elk van de in totaal 6 woningvarianten het verband tussen de maximale  $TO_{juli}$ -waarde (meestal ZW of ZO, tenzij er goede zonwering aanwezig is met Fc 0,20 of 0,12) en het berekende maximaal aantal GTO-uren (meestal van de begane grond c.q. woonkamer/keuken).

De maximale waarde voor  $TO_{juli}$  wordt in het vervolg  $TO_{juli,max}$  genoemd.



Figuur 2. GTO-uren versus  $TO_{juli,max}$  voor alle varianten en woningtypen.



Figuur 3. GTO-uren versus  $TO_{juli,max}$  voor alle berekende varianten, zonder onderscheid in woningtype.

Figuur 3 bevat dezelfde rekenpunten als figuur 2 maar nu is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende woningtypen. In figuur 3 is te zien dat de correlatie tussen  $TO_{juli,max}$  en GTO-max met  $R^2 = 0,89$  goed is:  $TO_{juli}$  lijkt op basis hiervan een bruikbaar criterium voor een zomercomfort-eis.

## 4.2 Invloed bewust bewonersgedrag

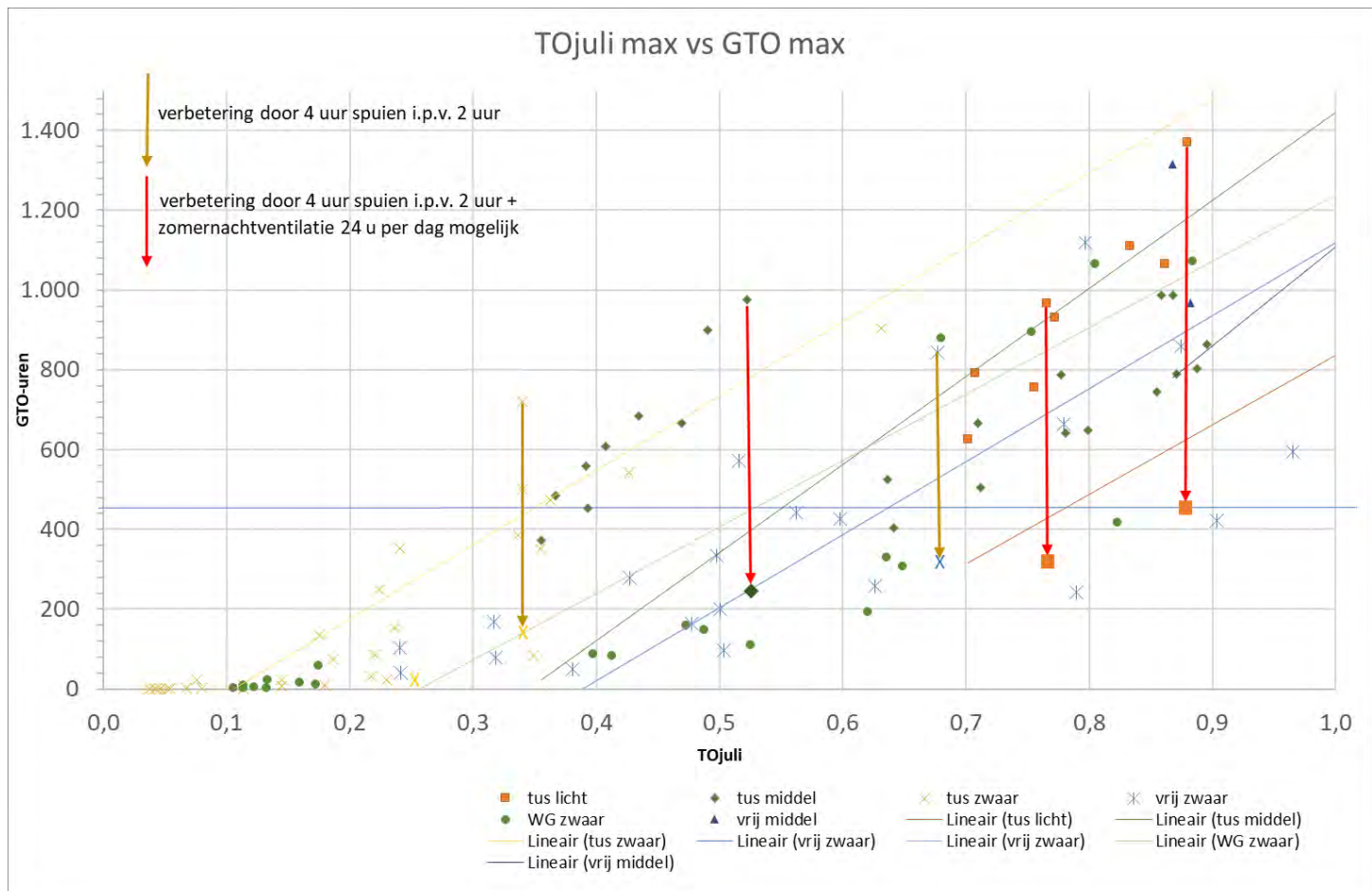
Omdat er in de NTA sprake is van een gemiddeld bewonersgedrag is nagegaan of door middel van een bewuster bewonersgedrag het aantal overschrijdingsuren bij varianten die niet voldoen aan het criterium van max. 450 GTO-uren onder deze grens is terug te brengen. Daarvoor zijn aanvullende berekeningen gemaakt. Voor vijf representatieve varianten betreft dit bewust gebruik maken van de (spui)ventilatievoorzieningen:

- Tussenwoning, zwaar, Bouwbesluit isolatie, zonwering (alleen zw-gevel) Fc 0,35, geen zomernachtventilatie:  $TO_{juli,max} = 0,34$  / GTO-max 721 uur
- Tussenwoning, middellicht, passiefhuisisolatie, zonwering (zw- en no-gevel) Fc 0,35, zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 0,52$  / GTO-max 977 uur
- Tussenwoning, licht, Bouwbesluit isolatie, zonwering (zw- en no-gevel) Fc 0,20, zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 0,77$  / GTO-max 968 uur
- Vrijstaande woning, zwaar, Bouwbesluit isolatie, zonwering (zw- en no-gevel) Fc 0,20, zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 0,68$  / GTO-max 844 uur
- Tussenwoning, licht, Bouwbesluit isolatie, zonwering (zw- en no-gevel) Fc 0,35, zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 0,88$  / GTO-max 1370.

Voor deze varianten is berekend wat het effect is van bewuster ventileren met de aanwezige spui- en zomernachtventilatie voorzieningen: 4 uur spuien (7-8u en 20-23u) in plaats van 2 uur en gehele dag zomernachtventilatie mogelijk in plaats van alleen 's-nachts.

In figuur 4 is het resultaat van deze berekeningen opgenomen. In deze figuur is te zien dat voor alle vijf varianten het aantal GTO-uren is terug te brengen naar minder dan 450 uur door extra ventilatie. Dit geldt zelfs voor een lichte woningvariant die oorspronkelijk 1370 GTO-uren had.

Door extra te ventileren daalt het aantal GTO-uren in de berekende varianten gemiddeld met bijna 700 uur.



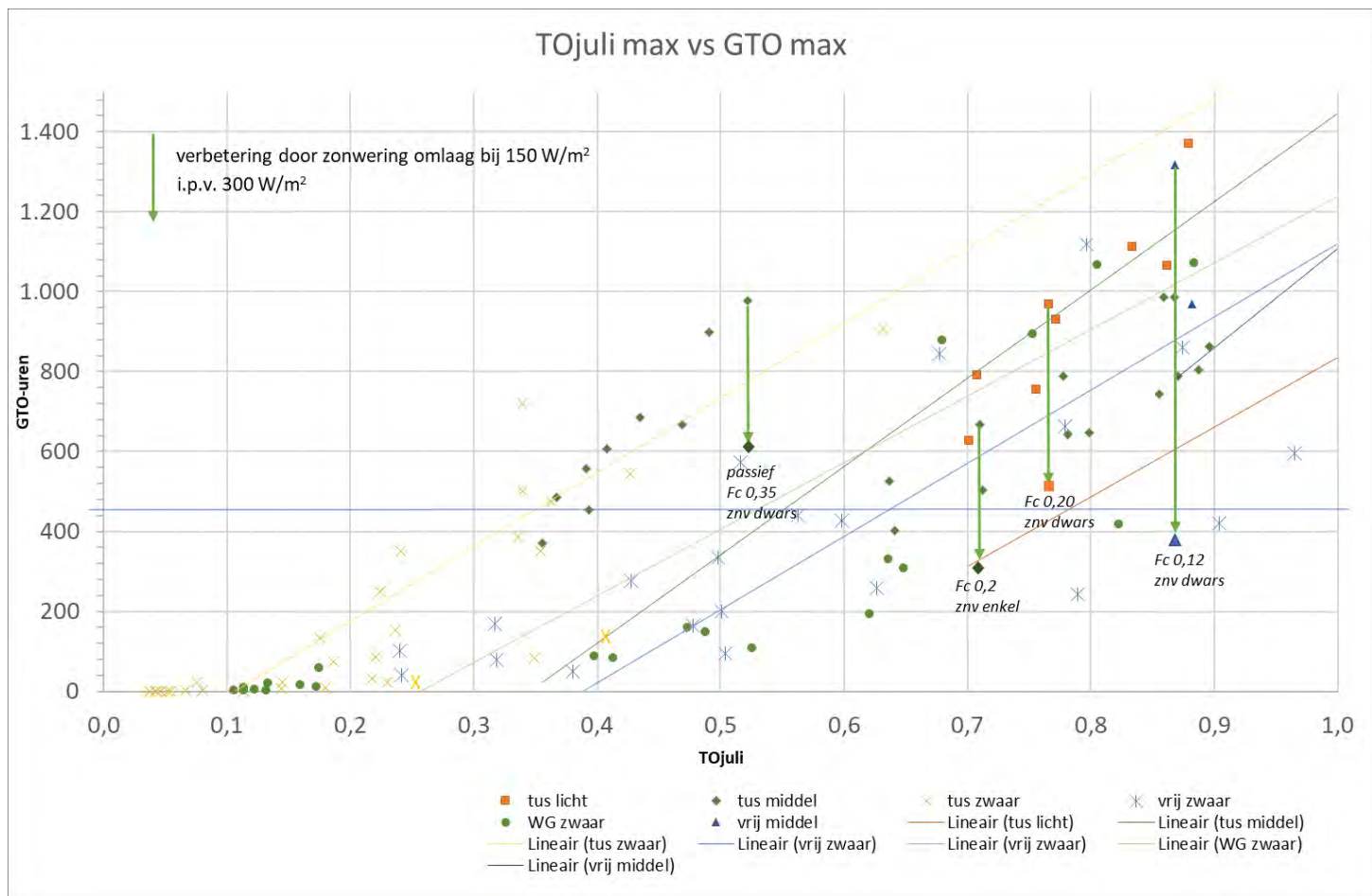
Figuur 4. GTO-uren versus  $TO_{juli,max}$ ; invloed van extra spui- en zomernachtventilatie.

Verder zijn enkele berekeningen gemaakt waarbij de buitenzonwering eerder en langer omlaag wordt gedaan, te weten bij een op het raam vallende straling van  $150 \text{ W/m}^2$  in plaats van  $300 \text{ W/m}^2$ . De doorgerekende varianten:

- Tussenwoning, middellicht, Bouwbesluit isolatie, zonwering (zw- en no-gevel)  $F_c 0,2$ , zomernachtventilatie enkel:  $TO_{juli,max} = 0,71$  / GTO-max 667 uur
- Tussenwoning, middellicht, passiefhuis isolatie, zonwering (zw- en no-gevel)  $F_c 0,35$ , zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 0,52$  / GTO-max 977 uur
- Vrijstaande woning, middellicht, Bouwbesluit isolatie, zonwering (zw- en no-gevel)  $F_c 0,12$ , zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 0,87$  / GTO-max 1317 uur
- Tussenwoning, licht, Bouwbesluit isolatie, zonwering (zw- en no-gevel)  $F_c 0,2$ , zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 0,77$  / GTO-max 968 uur

De berekeningsresultaten in figuur 5 laten voor de middellichte vrijstaande woning een grote verbetering zien: Het aantal overschrijdingsuren daalt van 1317 naar 370 uur. Bij de drie andere

varianten wordt het aantal overschrijdingsuren gemiddeld 400 uur minder. Van twee van varianten blijft het aantal GTO-uren nog (iets) boven 450 uur. Met extra ventilatie is het aantal GTO-uren ook voor deze varianten terug te brengen tot onder 450 uur.

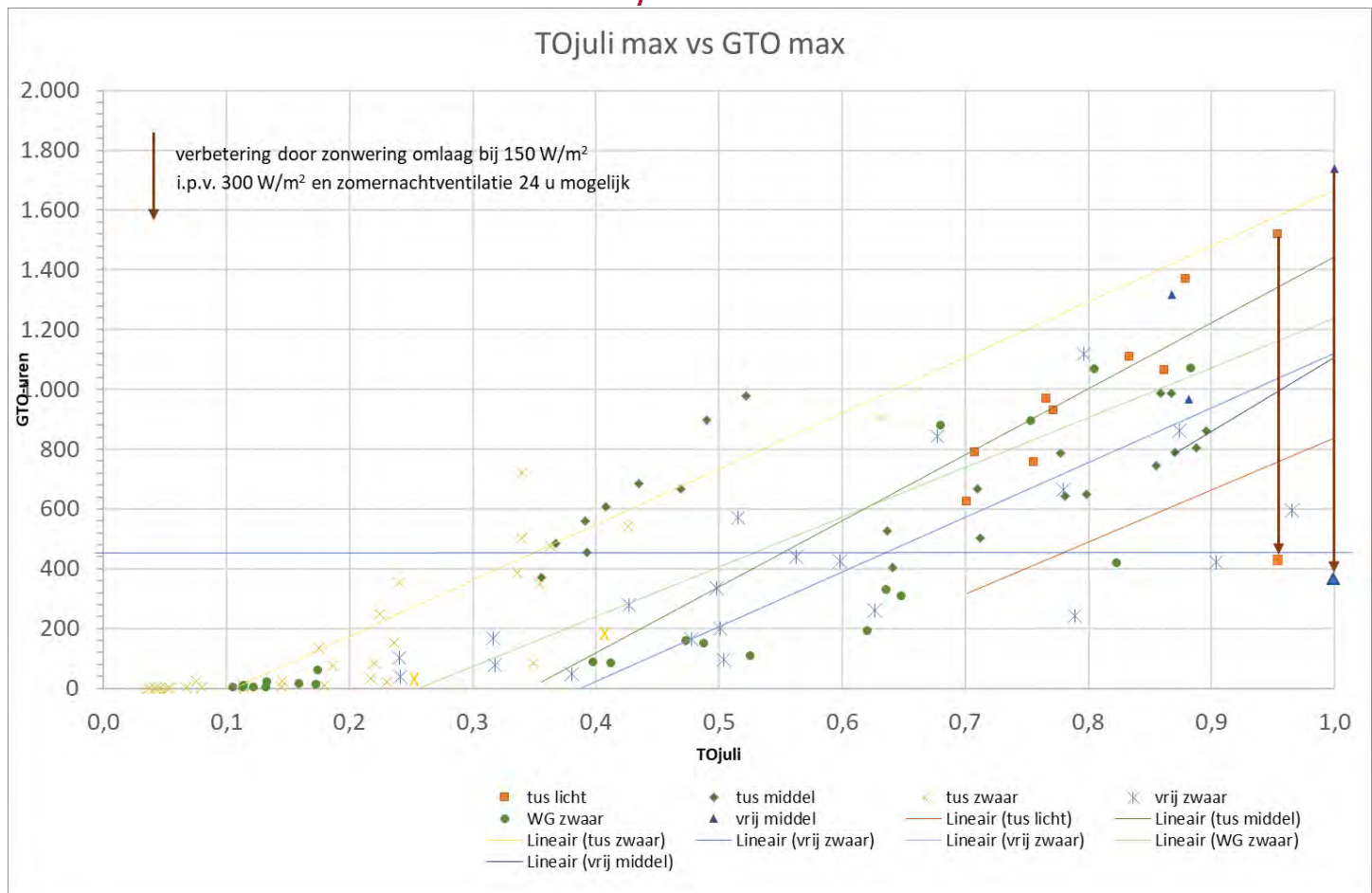


Figuur 5. GTO-uren versus  $TO_{juli,max}$ ; invloed van het eerder neerlaten van de buitenzonwering (bij  $150 \text{ W/m}^2$  in plaats van  $300 \text{ W/m}^2$ ).

Tot slot zijn voor twee varianten met een berekende maximale  $TO_{juli}$  lager dan 1,0 en relatief veel GTO-uren de effecten van een combinatie van eerder de zonwering omlaag doen en een beter gebruik van de ventilatievoorzieningen doorgerekend:

- Tussenwoning, licht, passiefhuis isolatie, zonwering (zw- en no-gevel) Fc 0,35, zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 0,95$  / GTO-max 1519 uur
- Vrijstaande woning, middellicht, Bouwbesluit isolatie, zonwering (zw- en no-gevel) Fc 0,2, zomernachtventilatie dwars:  $TO_{juli,max} = 1,0$  / GTO-max 1739 uur

In figuur 6 is te zien dat het aantal GTO-uren fors omlaag gaat wanneer én de buitenzonwering eerder omlaag gaat én de zomernachtventilatievoorziening vaker gebruikt wordt. In de tussenwoning daalt het aantal GTO-uren tot 416 uur en in de vrijstaande woning tot 357 uur.



*Figuur 6. GTO-uren versus  $TO_{juli,max}$ ; invloed van het eerder neerlaten van de buitenzonwering (bij  $150 \text{ W/m}^2$  in plaats van  $300 \text{ W/m}^2$ ) + vaker gebruik zomernachtventilatievoorziening (max. 24 u per dag).*

Andere, niet doorgerekende, mogelijkheden om het aantal overschrijdingsuren terug te brengen:

- Het ventilatiesysteem 's-nachts op hoogstand te zetten; voorwaarde hiervoor is dat het systeem zodanig wordt ontworpen dat dit geen geluidhinder oplevert;
- Meer spuivoorzieningen in het ontwerp op te nemen dan minimaal noodzakelijk volgens het Bouwbesluit (en deze ook bewust gebruiken).

Uit de berekeningen blijkt dat door actief de spuivoorzieningen en zonwering te gebruiken het aantal overschrijdingsuren met in orde grootte 500 – 1000 uur is te verlagen ten opzichte van het gebruik van deze voorzieningen volgens de uitgangspunten van NTA 8800. Op basis hiervan is het gerechtvaardigd om bij het stellen van een grenswaarde om een voldoende zomercomfort te realiseren rekening te houden met een gunstiger bewoners gedrag. Indien een  $TO_{juli}$ -eis  $\leq 1$  aangehouden wordt is het dan mogelijk voor nagenoeg alle combinaties die daar aan voldoen op een GTO van 450 uur of lager uit te komen.

### 4.3 Grenswaarde $TO_{juli}$

Voorgesteld wordt om als maximaal toelaatbare grenswaarde voor  $TO_{juli}$  de waarde 1,0 aan te houden. Dit betreft dan de hoogste berekende  $TO_{juli}$  waarde, voor de meest ongunstige oriëntatie.

Bij een keuze voor  $TO_{juli,max} = 1,0$  /  $GTO_{max} = 450$  uur als criterium is nagegaan welke varianten ten onrechte wel of niet de eis halen. Er zijn vier kwadranten mogelijk. In de groene kwadranten



wordt een variant terecht goed- of afgekeurd. Het oranje kwadrant (rechtsonder) omvat varianten die wel aan het GTO-criterium voldoen, maar boven de  $TO_{\text{juli}}$ -eis vallen. Het rode kwadrant (linksboven) kan problemen opleveren: Voldoen wel aan de  $TO_{\text{juli}}$ -eis, maar niet aan het GTO-criterium. Idealiter zitten er geen varianten in het rode kwadrant en zo min mogelijk in het oranje kwadrant.

GTO > 450 uur TO juli < eis	GTO > 450 uur TO juli > eis
GTO < 450 uur TO juli < eis	GTO < 450 uur TO juli > eis

Het gaat hierbij dan om de GTO uren, rekening houdende met bewuster bewonersgedrag.  $TO_{\text{juli}}$  is bepaald volgens de uitgangspunten van de NTA 8800.

In figuur 2 is te zien dat geen van de 232 berekende varianten in het oranje kwadrant zit en mogelijk ten onrechte niet worden goedgekeurd.

Het rode kwadrant bevat een behoorlijk aantal varianten, die dus mogelijk ten onrechte goedgekeurd zouden worden bij het criterium  $TO_{\text{juli};\text{max}} = 1,0$ . Van de vier varianten met het hoogste aantal GTO-uren is reeds aangetoond dat zij bij bewust bewonersgedrag onder het criterium van 450 GTO-uren uit kunnen komen.



## 5 Samenvatting en conclusies

Met berekeningen met de laatste versie van de NTA-tool en nieuwe temperatuur-overschrijdingsberekeningen voor zes verschillende woningvarianten wordt een behoorlijk goede correlatie berekend tussen  $TO_{juli,max}$  (de hoogst berekende waarde voor  $TO_{juli}$ , op de meest ongunstige oriëntatie) en het aantal bijbehorende GTO-uren.  $TO_{juli,max}$  lijkt daarmee een goede parameter om een criterium aan te koppelen om de kans op oververhitting van woningen zoveel mogelijk te voorkomen.

De uitgangspunten in NTA 8800 zijn conservatief qua bewonersinvloed op het voorkomen van te hoge temperaturen. Door een bewust gebruik van zonwering en spui- en zomernachtventilatievoorzieningen kunnen bewoners er zelf aan bijdragen dat de temperatuur belangrijk minder hoog wordt dan bij een gebruik van de woning volgens de uitgangspunten uit NTA 8800. In orde-grootte bedraagt de bewonersinvloed volgens de berekeningen 500 tot 1000 GTO-uren.

Op grond de gepresenteerde berekeningen wordt voorgesteld om in het Bouwbesluit als criterium voor het zomercomfort  $TO_{juli,max}$  maximaal 1,0 aan te houden.

Uit aanvullende berekeningen blijkt dat berekeningsvarianten die wel voldoen aan het  $TO_{juli,max}$  criterium kunnen voldoen aan het GTO-criterium van max. 450 uur per jaar door een bewust gebruik van buitenzonwering, spui- en/of zomernachtventilatie voorzieningen.

Er zijn weinig varianten die niet voldoen aan het  $TO_{juli,max}$  criterium maar wel aan het GTO-criterium. Voor deze varianten kan er in de bouwregelgeving de mogelijkheid worden opgenomen om, als alternatief voor een  $TO_{juli}$  berekening, middels een GTO berekening aan tonen dat het ontwerp voldoet aan het criterium max. 450 GTO uren. De randvoorwaarden zullen hiervoor nog moeten worden vastgesteld. De voor de berekeningen in deze memo gehanteerde uitgangspunten kunnen hiervoor een eerste aanzet zijn.

Tot slot wordt geadviseerd om na een jaar ervaring het gestelde criterium voor het voorkomen van oververhitting te evalueren en zo nodig te herzien. Hoe het criterium in de praktijk uitwerkt zal pas na enkele jaren duidelijk worden wanneer projecten ook daadwerkelijk gebouwd zijn. Dan is een nieuwe evaluatieronde op zijn plaats.



# Bijlage 1: Tabel met rekenresultaten

Var	NTA	Variant	won_mas	GTO_BG	GTO_1e voor TO_1e achter	GTO max	GTO gemiddeld	NO	ZW	ZO	NW	Q;c;nd	TOjuli gem	TOjuli min	TOjuli max	TOjuli max	GTO max
1	Fc 1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	2.504	1.757	1.991	2.504	2.084	0,24	1,21		293,47	0,72	0,24	1,21	1,21	2.504
2	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	501	276	320	501	366	0,12	0,34		79,21	0,23	0,12	0,34	0,34	501
3	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	249	87	111	249	149	0,08	0,22		50,13	0,15	0,08	0,22	0,22	249
4	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	134	49	49	134	77	0,07	0,18		37,99	0,12	0,07	0,18	0,18	134
5	Fc 0,35	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	721	614	572	721	635	0,24	0,34		97,60	0,29	0,24	0,34	0,34	721
6	Fc 0,20	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	474	397	336	474	402	0,36	0,12		69,83	0,24	0,12	0,36	0,36	474
7	Fc 0,12	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	351	305	233	351	297	0,24	0,18		58,03	0,21	0,18	0,24	0,24	351
8	Fc 1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	900	845	1.068	1.068	938	0,15	0,83		224,45	0,49	0,15	0,83	0,83	1.068
9	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	73	48	85	85	69	0,08	0,22		58,46	0,15	0,08	0,22	0,22	85
10	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	20	8	23	23	17	0,05	0,15		35,54	0,10	0,05	0,15	0,15	23
11	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	9	0	8	9	6	0,05	0,11		28,01	0,08	0,05	0,11	0,11	9
12	Fc 1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	219	265	471	471	318	0,05	0,28		108,76	0,16	0,05	0,28	0,28	471
13	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	5	0	23	23	10	0,03	0,08		23,79	0,05	0,03	0,08	0,08	23
14	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	1	0	1	1	1	0,02	0,05		15,90	0,04	0,02	0,05	0,05	1
15	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	0	0	0	0	0	0,02	0,04		12,88	0,03	0,02	0,04	0,04	0
16	Fc 1,00	zonw -   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	1.938	1.365	1.513	1.938	1.605	0,23	1,22		271,33	0,73	0,23	1,22	1,22	1.938
17	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	351	143	189	351	228	0,12	0,35		75,77	0,24	0,12	0,35	0,35	351
18	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	152	53	59	152	88	0,08	0,24		48,62	0,16	0,08	0,24	0,24	152
19	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	74	21	29	74	41	0,07	0,19		37,80	0,13	0,07	0,19	0,19	74
20	Fc 1,00	zonw -   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	557	516	701	701	591	0,14	0,80		200,53	0,47	0,14	0,80	0,80	701
21	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	29	22	32	32	28	0,07	0,22		53,50	0,14	0,07	0,22	0,22	32
22	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	7	0	7	7	5	0,05	0,14		33,05	0,10	0,05	0,14	0,14	7
23	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	0	0	1	1	0	0,04	0,11		26,22	0,08	0,04	0,11	0,11	1
24	Fc 1,00	zonw -   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	101	133	272	272	168	0,04	0,24		89,32	0,14	0,04	0,24	0,24	272
25	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	0	0	3	3	1	0,02	0,07		20,26	0,05	0,02	0,07	0,07	3
26	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	0	0	0	0	0	0,02	0,05		13,70	0,03	0,02	0,05	0,05	0
27	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	0	0	0	0	0	0,02	0,04		11,17	0,03	0,02	0,04	0,04	0
28	Fc 1,00	zonw -   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	3.337	2.142	2.303	3.337	2.594	0,46	1,93		409,47	1,20	0,46	1,93	1,93	3.337
29	Fc 0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	905	503	507	905	638	0,24	0,63		125,39	0,43	0,24	0,63	0,63	905
30	Fc 0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	543	188	192	543	308	0,16	0,43		81,22	0,30	0,16	0,43	0,43	543
31	Fc 0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus zwaar	386	93	90	386	190	0,14	0,34		64,11	0,24	0,14	0,34	0,34	386
32	Fc 1,00	zonw -   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	971	874	1.047	1.047	964	0,25	1,23		293,25	0,74	0,25	1,23	1,23	1.047
33	Fc 0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	84	41	50	84	58	0,12	0,35		80,34	0,24	0,12	0,35	0,35	84
34	Fc 0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	22	0	13	22	12	0,08	0,23		50,99	0,16	0,08	0,23	0,23	22
35	Fc 0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus zwaar	10	0	1	10	4	0,07	0,18		39,98	0,13	0,07	0,18	0,18	10
36	Fc 1,00	zonw -   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	145	159	312	312	205	0,06	0,31		109,76	0,18	0,06	0,31	0,31	312
37	Fc 0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	1	0	3	3	1	0,03	0,08		26,77	0,05	0,03	0,08	0,08	3
38	Fc 0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	0	0	0	0	0	0,02	0,05		15,53	0,04	0,02	0,05	0,05	0
39	Fc 0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus zwaar	0	0	0	0	0	0,02	0,04		12,48	0,03	0,02	0,04	0,04	0



Var	NT	Variant	won_mas	GTO	GTO_1e vd	TO_1e ach	GTO m	GTO gemidd	NO	ZW	ZO	NW	Q;c;nd	TOjuli gem	TOjuli min	TOjuli max	TOjuli max	GTO max
40	Fc	1,00   zonw -   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	4.430	1.893	2.962	4.430	3.095	0,90	2,01			764,35	1,45	0,90	2,01	2,01	4.430
41	Fc	0,35   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	1.448	684	905	1.448	1.012	0,66	1,05			399,83	0,85	0,66	1,05	1,05	1.448
42	Fc	0,20   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	986	508	603	986	699	0,56	0,87			324,26	0,71	0,56	0,87	0,87	986
43	Fc	0,12   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	788	418	470	788	558	0,53	0,78			232,91	0,65	0,53	0,78	0,78	788
44	Fc	0,35   zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	1.703	1.166	1.101	1.703	1.323	0,90	1,05			443,92	0,97	0,90	1,05	1,05	1.703
45	Fc	0,20   zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	837	906	690	906	811	1,08	0,65			382,77	0,87	0,65	1,08	1,08	906
46	Fc	0,12   zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	695	863	584	863	714	0,90	0,78			324,54	0,84	0,78	0,90	0,90	863
47	Fc	1,00   zonw -   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	3.147	1.515	2.649	3.147	2.437	0,73	1,65			704,82	1,19	0,73	1,65	1,65	3.147
48	Fc	0,35   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	987	552	785	987	775	0,53	0,86			369,00	0,70	0,53	0,86	0,86	987
49	Fc	0,20   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	667	403	515	667	528	0,45	0,71			237,10	0,58	0,45	0,71	0,71	667
50	Fc	0,12   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	525	339	408	525	424	0,43	0,64			213,58	0,53	0,43	0,64	0,64	525
51	Fc	1,00   zonw -   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	2.860	1.360	2.521	2.860	2.247	0,41	0,94			564,97	0,67	0,41	0,94	0,94	2.860
52	Fc	0,35   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	899	508	744	899	717	0,30	0,49			172,73	0,40	0,30	0,49	0,49	899
53	Fc	0,20   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	608	374	491	608	491	0,26	0,41			142,83	0,33	0,26	0,41	0,41	608
54	Fc	0,12   zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	485	315	389	485	396	0,25	0,37			129,37	0,31	0,25	0,37	0,37	485
55	Fc	1,00   zonw -   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	3.639	1.497	2.349	3.639	2.495	0,88	2,00			702,79	1,44	0,88	2,00	2,00	3.639
56	Fc	0,35   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	1.175	547	723	1.175	815	0,65	1,07			375,31	0,86	0,65	1,07	1,07	1.175
57	Fc	0,20   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	803	413	488	803	568	0,56	0,89			306,99	0,72	0,56	0,89	0,89	803
58	Fc	0,12   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	648	342	388	648	459	0,53	0,80			247,62	0,67	0,53	0,80	0,80	648
59	Fc	1,00   zonw -   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	2.448	1.143	2.031	2.448	1.874	0,71	1,61			641,98	1,16	0,71	1,61	1,61	2.448
60	Fc	0,35   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	744	428	602	744	591	0,52	0,86			343,00	0,69	0,52	0,86	0,86	744
61	Fc	0,20   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	504	318	408	504	410	0,45	0,71			223,11	0,58	0,45	0,71	0,71	504
62	Fc	0,12   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	403	265	323	403	331	0,43	0,64			201,91	0,53	0,43	0,64	0,64	403
63	Fc	1,00   zonw -   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	2.210	1.014	1.914	2.210	1.713	0,38	0,88			504,38	0,63	0,38	0,88	0,88	2.210
64	Fc	0,35   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	667	389	570	667	542	0,29	0,47			158,77	0,38	0,29	0,47	0,47	667
65	Fc	0,20   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	454	295	389	454	379	0,25	0,39			132,42	0,32	0,25	0,39	0,39	454
66	Fc	0,12   zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	371	245	305	371	307	0,24	0,36			120,52	0,30	0,24	0,36	0,36	371
67	Fc	1,00   zonw -   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	5.615	2.111	2.979	5.615	3.568	1,18	2,57			837,09	1,87	1,18	2,57	2,57	5.615
68	Fc	0,35   zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	2.127	783	934	2.127	1.281	0,87	1,37			428,26	1,12	0,87	1,37	1,37	2.127
69	Fc	0,20   zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	1.535	572	646	1.535	917	0,75	1,14			348,37	0,94	0,75	1,14	1,14	1.535
70	Fc	0,12   zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus middel	1.268	482	507	1.268	752	0,71	1,02			312,99	0,86	0,71	1,02	1,02	1.268
71	Fc	1,00   zonw -   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	3.344	1.498	2.426	3.344	2.423	0,90	2,00			750,52	1,45	0,90	2,00	2,00	3.344
72	Fc	0,35   zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	1.133	529	718	1.133	793	0,66	1,05			380,36	0,86	0,66	1,05	1,05	1.133
73	Fc	0,20   zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	789	391	473	789	551	0,57	0,87			309,44	0,72	0,57	0,87	0,87	789
74	Fc	0,12   zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus middel	642	327	374	642	448	0,54	0,78			278,14	0,66	0,54	0,78	0,78	642
75	Fc	1,00   zonw -   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	2.868	1.263	2.231	2.868	2.121	0,44	1,00			564,02	0,72	0,44	1,00	1,00	2.868
76	Fc	0,35   zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	977	463	654	977	698	0,33	0,52			219,35	0,43	0,33	0,52	0,52	977
77	Fc	0,20   zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	685	344	434	685	488	0,29	0,43			137,21	0,36	0,29	0,43	0,43	685
78	Fc	0,12   zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus middel	558	283	343	558	394	0,27	0,39			124,43	0,33	0,27	0,39	0,39	558



Var	NT	Variant	won_mas	GTO	GTO_1e vd	TO_1e acht	GTO m	GTO gemidd	NO	ZW	ZO	NW	Q;c;nd	TOjuli gem	TOjuli min	TOjuli max	TOjuli max	GTO max
79	Fc 1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	4.752	2.334	3.162	4.752	3.416	1,51	2,72			1238,29	2,11	1,51	2,72	2,72	4.752
80	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	2.707	1.605	1.753	2.707	2.021	1,21	1,68			777,69	1,44	1,21	1,68	1,68	2.707
81	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	1.331	713	793	1.331	945	1,08	1,46			671,33	1,27	1,08	1,46	1,46	1.331
82	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	1.094	606	660	1.094	786	1,04	1,35			449,75	1,20	1,04	1,35	1,35	1.094
83	Fc 0,35	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	2.134	1.431	1.414	2.134	1.660	1,51	1,68			837,67	1,59	1,51	1,68	1,68	2.134
84	Fc 0,20	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	1.643	1.265	1.106	1.643	1.338	1,72	1,20			754,54	1,46	1,20	1,72	1,72	1.643
85	Fc 0,12	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	1.397	1.177	967	1.397	1.181	1,51	1,35			629,74	1,43	1,35	1,51	1,51	1.397
86	Fc 1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	3.784	1.953	2.841	3.784	2.859	1,27	2,32			1180,46	1,80	1,27	2,32	2,32	3.784
87	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	1.467	776	984	1.467	1.076	1,02	1,43			740,53	1,22	1,02	1,43	1,43	1.467
88	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	1.041	596	696	1.041	777	0,91	1,24			458,42	1,08	0,91	1,24	1,24	1.041
89	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	846	512	571	846	643	0,88	1,15			425,86	1,02	0,88	1,15	1,15	846
90	Fc 1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	3.510	1.764	2.683	3.510	2.652	0,77	1,44			1019,11	1,11	0,77	1,44	1,44	3.510
91	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	1.370	709	929	1.370	1.003	0,62	0,88			320,08	0,75	0,62	0,88	0,88	1.370
92	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	968	549	658	968	725	0,55	0,77			277,92	0,66	0,55	0,77	0,77	968
93	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	791	475	539	791	602	0,53	0,71			258,28	0,62	0,53	0,71	0,71	791
94	Fc 1,00	zonw -   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	4.010	1.908	2.564	4.010	2.827	1,50	2,72			1153,72	2,11	1,50	2,72	2,72	4.010
95	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	1.540	771	920	1.540	1.077	1,22	1,71			739,42	1,47	1,22	1,71	1,71	1.540
96	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	1.104	600	667	1.104	790	1,10	1,50			643,22	1,30	1,10	1,50	1,50	1.104
97	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	918	520	559	918	666	1,06	1,40			510,05	1,23	1,06	1,40	1,40	918
98	Fc 1,00	zonw -   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	3.086	1.533	2.233	3.086	2.284	1,26	2,30			1095,55	1,78	1,26	2,30	2,30	3.086
99	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	1.152	623	783	1.152	852	1,02	1,44			701,40	1,23	1,02	1,44	1,44	1.152
100	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	812	484	571	812	622	0,92	1,26			437,59	1,09	0,92	1,26	1,26	812
101	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	671	421	476	671	522	0,89	1,17			408,10	1,03	0,89	1,17	1,17	671
102	Fc 1,00	zonw -   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	2.853	1.378	2.104	2.853	2.112	0,75	1,38			937,00	1,06	0,75	1,38	1,38	2.853
103	Fc 0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	1.065	568	733	1.065	789	0,61	0,86			301,18	0,73	0,61	0,86	0,86	1.065
104	Fc 0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	755	447	531	755	578	0,55	0,76			263,53	0,65	0,55	0,76	0,76	755
105	Fc 0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	626	383	445	626	484	0,53	0,70			245,95	0,61	0,53	0,70	0,70	626
106	Fc 1,00	zonw -   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	5.777	2.532	3.152	5.777	3.820	1,86	3,30			1344,41	2,58	1,86	3,30	3,30	5.777
107	Fc 0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	2.505	1.004	1.134	2.505	1.548	1,51	2,07			791,84	1,79	1,51	2,07	2,07	2.505
108	Fc 0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	1.873	766	817	1.873	1.152	1,36	1,81			687,03	1,58	1,36	1,81	1,81	1.873
109	Fc 0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	tus licht	1.594	654	682	1.594	977	1,31	1,68			638,76	1,49	1,31	1,68	1,68	1.594
110	Fc 1,00	zonw -   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	3.990	1.895	2.610	3.990	2.832	1,52	2,72			1270,66	2,12	1,52	2,72	2,72	3.990
111	Fc 0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	1.678	731	883	1.678	1.097	1,23	1,69			743,04	1,46	1,23	1,69	1,69	1.678
112	Fc 0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	1.222	562	634	1.222	806	1,10	1,48			644,51	1,29	1,10	1,48	1,48	1.222
113	Fc 0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	tus licht	1.025	479	527	1.025	677	1,07	1,37			599,21	1,22	1,07	1,37	1,37	1.025
114	Fc 1,00	zonw -   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	3.594	1.632	2.400	3.594	2.542	0,85	1,54			1078,49	1,19	0,85	1,54	1,54	3.594
115	Fc 0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	1.519	644	794	1.519	985	0,68	0,95			433,92	0,82	0,68	0,95	0,95	1.519
116	Fc 0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	1.111	491	575	1.111	726	0,62	0,83			270,68	0,72	0,62	0,83	0,83	1.111
117	Fc 0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	tus licht	930	426	472	930	609	0,59	0,77			252,24	0,68	0,59	0,77	0,77	930



Var	NT	Variant	won_mas	GTO	GTO_1e vd	TO_1e ach	GTO m	GTO gemidd	NO	ZW	ZO	NW	Q;c;nd	TOjuli gem	TOjuli min	TOjuli max	TOjuli max	GTO max	
118	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	6.553	4.571	4.842	6.553	5.322	0,73	3,25	1,38	0,80	1369,23	1,54	0,73	3,25	3,25	6.553
119	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.516	1.148	1.104	1.516	1.256	0,44	1,04	0,32	0,42	413,00	0,55	0,32	1,04	1,04	1.516
120	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	844	664	585	844	697	0,33	0,68	0,19	0,30	264,04	0,37	0,19	0,68	0,68	844
121	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	572	456	366	572	465	0,30	0,52	0,14	0,26	207,92	0,30	0,14	0,52	0,52	572
122	Fc	0,35	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	2.224	1.922	1.676	2.224	1.940	0,73	1,04	0,32	0,80	524,76	0,72	0,32	1,04	1,04	2.224
123	Fc	0,20	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.436	1.261	1.047	1.436	1.248	1,18	0,42	0,26	0,58	404,80	0,61	0,26	1,18	1,18	1.436
124	Fc	0,12	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.118	1.023	812	1.118	984	0,73	0,52	0,14	0,80	333,31	0,55	0,14	0,80	0,80	1.118
125	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	4.814	3.706	3.991	4.814	4.170	0,61	2,86	1,15	0,66	1244,78	1,32	0,61	2,86	2,86	4.814
126	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	860	788	750	860	799	0,36	0,87	0,26	0,34	366,23	0,46	0,26	0,87	0,87	860
127	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	440	441	374	441	418	0,27	0,56	0,15	0,24	233,41	0,31	0,15	0,56	0,56	441
128	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	254	278	218	278	250	0,25	0,43	0,11	0,21	180,03	0,25	0,11	0,43	0,43	278
129	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.897	2.043	2.279	2.279	2.073	0,34	1,81	0,63	0,36	903,81	0,79	0,34	1,81	1,81	2.279
130	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	212	335	314	335	287	0,20	0,50	0,14	0,19	247,71	0,26	0,14	0,50	0,50	335
131	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	82	169	135	169	128	0,15	0,32	0,08	0,13	150,23	0,17	0,08	0,32	0,32	169
132	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	33	102	65	102	67	0,14	0,24	0,06	0,12	119,40	0,14	0,06	0,24	0,24	102
133	Fc	1,00	zonw -   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	5.540	3.791	4.017	5.540	4.449	0,79	3,52	1,39	0,82	1303,06	1,63	0,79	3,52	3,52	5.540
134	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.231	913	869	1.231	1.004	0,47	1,18	0,32	0,44	401,54	0,60	0,32	1,18	1,18	1.231
135	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	663	489	425	663	526	0,36	0,78	0,19	0,31	258,18	0,41	0,19	0,78	0,78	663
136	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	426	306	246	426	326	0,32	0,60	0,14	0,27	203,81	0,33	0,14	0,60	0,60	426
137	Fc	1,00	zonw -   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	3.671	2.884	3.074	3.671	3.209	0,63	3,04	1,13	0,66	1166,52	1,37	0,63	3,04	3,04	3.671
138	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	595	563	531	595	563	0,38	0,97	0,25	0,35	347,35	0,48	0,25	0,97	0,97	595
139	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	247	259	221	259	242	0,28	0,63	0,15	0,24	222,00	0,33	0,15	0,63	0,63	259
140	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	136	163	134	163	144	0,26	0,48	0,11	0,22	174,96	0,27	0,11	0,48	0,48	163
141	Fc	1,00	zonw -   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.195	1.379	1.555	1.555	1.377	0,33	1,82	0,58	0,33	801,65	0,77	0,33	1,82	1,82	1.555
142	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	95	200	192	200	162	0,19	0,50	0,13	0,17	224,22	0,25	0,13	0,50	0,50	200
143	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	22	79	58	79	53	0,15	0,32	0,08	0,12	139,86	0,17	0,08	0,32	0,32	79
144	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	6	40	27	40	24	0,13	0,24	0,06	0,11	105,82	0,14	0,06	0,24	0,24	40
145	Fc	1,00	zonw -   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	9.036	6.115	6.345	9.036	7.165	1,56	5,25	2,47	1,65	1972,58	2,73	1,56	5,25	5,25	9.036
146	Fc	0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	2.595	1.696	1.627	2.595	1.972	1,00	2,13	0,68	0,96	691,58	1,19	0,68	2,13	2,13	2.595
147	Fc	0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.587	1.059	962	1.587	1.203	0,78	1,49	0,42	0,70	460,69	0,85	0,42	1,49	1,49	1.587
148	Fc	0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.142	758	642	1.142	847	0,71	1,18	0,31	0,62	368,80	0,71	0,31	1,18	1,18	1.142
149	Fc	1,00	zonw -   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	5.986	4.505	4.719	5.986	5.070	1,22	4,53	1,98	1,29	1755,38	2,25	1,22	4,53	4,53	5.986
150	Fc	0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.247	1.039	981	1.247	1.089	0,75	1,71	0,50	0,72	579,78	0,92	0,50	1,71	1,71	1.247
151	Fc	0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	658	531	450	658	547	0,58	1,16	0,30	0,51	378,44	0,64	0,30	1,16	1,16	658
152	Fc	0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij zwaar	421	322	253	421	332	0,53	0,90	0,22	0,45	300,04	0,53	0,22	0,90	0,90	421
153	Fc	1,00	zonw -   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	1.820	2.010	2.178	2.178	2.003	0,53	2,65	0,92	0,55	1146,19	1,16	0,53	2,65	2,65	2.178
154	Fc	0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	163	243	228	243	211	0,31	0,79	0,19	0,29	325,33	0,40	0,19	0,79	0,79	243
155	Fc	0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	50	95	65	95	70	0,24	0,50	0,12	0,20	205,30	0,26	0,12	0,50	0,50	95
156	Fc	0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij zwaar	16	49	23	49	29	0,22	0,38	0,08	0,18	160,78	0,21	0,08	0,38	0,38	49



Var	NT	Variant	won_mat	GTO	GTO_1e vd	TO_1e acht	GTO m	GTO gemidd	NO	ZW	ZO	NW	Q;c;nd	TOjuli gem	TOjuli min	TOjuli max	TOjuli max	GTO max
157	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	4.275	3.715		4.275	3.995	2,53	1,50		572,67	2,02	1,50	2,53	2,53	4.275
158	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	1.510	1.241		1.510	1.375	1,07	0,57		183,46	0,82	0,57	1,07	1,07	1.510
159	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	1.066	836		1.066	951	0,80	0,42		127,58	0,61	0,42	0,80	0,80	1.066
160	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	879	649		879	764	0,68	0,35		102,82	0,52	0,35	0,68	0,68	879
161	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	931	1.686		1.686	1.308	1,62	0,95		448,30	1,29	0,95	1,62	1,62	1.686
162	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	174	329		329	252	0,64	0,35		135,96	0,49	0,35	0,64	0,64	329
163	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	101	159		159	130	0,47	0,26		94,08	0,37	0,26	0,47	0,47	159
164	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	71	88		88	80	0,40	0,22		75,80	0,31	0,22	0,40	0,40	88
165	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	388	18		388	203	0,45	0,28		227,23	0,36	0,28	0,45	0,45	388
166	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	59	0		59	30	0,17	0,11		46,94	0,14	0,11	0,17	0,17	59
167	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	22	0		22	11	0,13	0,08		17,42	0,11	0,08	0,13	0,13	22
168	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	9	0		9	5	0,11	0,07		0,00	0,09	0,07	0,11	0,11	9
169	Fc	1,00	zonw -   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	3.994	3.283		3.994	3.639	2,62	1,70		567,51	2,16	1,70	2,62	2,62	3.994
170	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	1.498	1.168		1.498	1.333	1,15	0,68		192,07	0,92	0,68	1,15	1,15	1.498
171	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	1.071	811		1.071	941	0,88	0,51		136,26	0,70	0,51	0,88	0,88	1.071
172	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	895	632		895	764	0,75	0,43		111,14	0,59	0,43	0,75	0,75	895
173	Fc	1,00	zonw -   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	1.052	1.595		1.595	1.323	1,61	1,01		428,23	1,31	1,01	1,61	1,61	1.595
174	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	210	308		308	259	0,65	0,38		135,14	0,52	0,38	0,65	0,65	308
175	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	112	149		149	130	0,49	0,29		94,86	0,39	0,29	0,49	0,49	149
176	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	75	83		83	79	0,41	0,24		77,11	0,33	0,24	0,41	0,41	83
177	Fc	1,00	zonw -   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	206	1		206	104	0,40	0,26		198,10	0,33	0,26	0,40	0,40	206
178	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	16	0		16	8	0,16	0,10		42,57	0,13	0,10	0,16	0,16	16
179	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	4	0		4	2	0,12	0,08		16,23	0,10	0,08	0,12	0,12	4
180	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_triple   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	2	0		2	1	0,11	0,07		13,21	0,09	0,07	0,11	0,11	2
181	Fc	1,00	zonw -   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	5.075	4.122		5.075	4.599	3,31	2,27		687,47	2,79	2,27	3,31	3,31	5.075
182	Fc	0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	1.977	1.478		1.977	1.727	1,55	0,97		243,07	1,26	0,97	1,55	1,55	1.977
183	Fc	0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	1.462	1.089		1.462	1.275	1,20	0,74		174,18	0,97	0,74	1,20	1,20	1.462
184	Fc	0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV geen   qv;10 0,4	WG zwaar	1.201	876		1.201	1.039	1,03	0,63		142,68	0,83	0,63	1,03	1,03	1.201
185	Fc	1,00	zonw -   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	1.237	1.865		1.865	1.551	1,99	1,30		510,70	1,65	1,30	1,99	1,99	1.865
186	Fc	0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	250	418		418	334	0,82	0,51		162,68	0,66	0,51	0,82	0,82	418
187	Fc	0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	139	193		193	166	0,62	0,38		114,04	0,50	0,38	0,62	0,62	193
188	Fc	0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV enkel   qv;10 0,4	WG zwaar	88	109		109	98	0,53	0,32		92,50	0,42	0,32	0,53	0,53	109
189	Fc	1,00	zonw -   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	213	0		213	107	0,44	0,29		215,31	0,36	0,29	0,44	0,44	213
190	Fc	0,35	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	12	0		12	6	0,17	0,11		44,68	0,14	0,11	0,17	0,17	12
191	Fc	0,20	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	2	0		2	1	0,13	0,09		32,61	0,11	0,09	0,13	0,13	2
192	Fc	0,12	zonw no-z-nw   Passief   ZNV dwars   qv;10 0,4	WG zwaar	2	0		2	1	0,11	0,08		13,77	0,09	0,08	0,11	0,11	2



Var	NT	Variant	won_mas	GTO	GTO_1e vd	TO_1e ach	GTO m	GTO gemidd	NO	ZW	ZO	NW	Q;c;nd	TOjuli gem	TOjuli min	TOjuli max	TOjuli max	GTO max	
193	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	9.517	5.001	5.783	9.517	6.767	1,56	3,96	2,22	1,63	2711,64	2,34	1,56	3,96	3,96	9.517
194	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	3.599	1.692	1.741	3.599	2.344	1,20	1,90	1,02	1,18	1311,05	1,32	1,02	1,90	1,90	3.599
195	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	2.361	1.209	1.128	2.361	1.566	1,04	1,50	0,80	0,99	1042,03	1,08	0,80	1,50	1,50	2.361
196	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	1.795	992	868	1.795	1.218	0,99	1,30	0,70	0,93	924,91	0,98	0,70	1,30	1,30	1.795
197	Fc	0,35	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	4.414	2.370	2.200	4.414	2.995	1,56	1,90	1,02	1,63	1486,85	1,53	1,02	1,90	1,90	4.414
198	Fc	0,20	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	4.103	1.504	1.432	4.103	2.346	2,04	1,18	0,94	1,38	1297,06	1,38	0,94	2,04	2,04	4.103
199	Fc	0,12	zonw zo-z-zw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	3.678	1.301	1.166	3.678	2.049	1,56	1,30	0,70	1,63	1171,15	1,30	0,70	1,63	1,63	3.678
200	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	8.084	4.642	5.432	8.084	6.053	1,42	3,62	2,01	1,48	2624,72	2,13	1,42	3,62	3,62	8.084
201	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	3.041	1.553	1.607	3.041	2.067	1,08	1,73	0,92	1,06	1264,66	1,20	0,92	1,73	1,73	3.041
202	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	1.962	1.103	1.036	1.962	1.367	0,95	1,36	0,72	0,89	1005,37	0,98	0,72	1,36	1,36	1.962
203	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	1.485	914	797	1.485	1.065	0,90	1,18	0,63	0,84	813,77	0,89	0,63	1,18	1,18	1.485
204	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	6.946	4.258	5.050	6.946	5.418	1,04	2,70	1,45	1,07	2361,42	1,57	1,04	2,70	2,70	6.946
205	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	2.701	1.440	1.489	2.701	1.877	0,80	1,27	0,66	0,77	1024,78	0,88	0,66	1,27	1,27	2.701
206	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	1.739	1.026	966	1.739	1.244	0,69	1,00	0,52	0,65	693,24	0,72	0,52	1,00	1,00	1.739
207	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	1.317	860	740	1.317	972	0,66	0,87	0,46	0,61	619,06	0,65	0,46	0,87	0,87	1.317
208	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	8.709	4.235	4.896	8.709	5.947	1,61	4,14	2,21	1,65	2496,55	2,40	1,61	4,14	4,14	8.709
209	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	3.033	1.383	1.427	3.033	1.948	1,24	2,02	1,03	1,20	1223,28	1,37	1,03	2,02	2,02	3.033
210	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	1.943	983	925	1.943	1.284	1,08	1,60	0,81	1,01	977,05	1,13	0,81	1,60	1,60	1.943
211	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	1.476	802	711	1.476	996	1,04	1,40	0,71	0,95	869,55	1,02	0,71	1,40	1,40	1.476
212	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	7.117	3.830	4.492	7.117	5.146	1,45	3,74	1,97	1,48	2403,13	2,16	1,45	3,74	3,74	7.117
213	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	2.398	1.238	1.280	2.398	1.639	1,11	1,81	0,92	1,07	1172,45	1,23	0,92	1,81	1,81	2.398
214	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	1.505	880	824	1.505	1.070	0,97	1,44	0,73	0,90	936,52	1,01	0,73	1,44	1,44	1.505
215	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	1.134	722	631	1.134	829	0,93	1,25	0,63	0,85	833,66	0,92	0,63	1,25	1,25	1.134
216	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	5.982	3.423	4.096	5.982	4.500	1,02	2,69	1,38	1,04	2126,95	1,53	1,02	2,69	2,69	5.982
217	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	2.060	1.121	1.161	2.060	1.448	0,79	1,28	0,64	0,75	1028,23	0,86	0,64	1,28	1,28	2.060
218	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	1.294	806	753	1.294	951	0,69	1,01	0,51	0,64	747,15	0,71	0,51	1,01	1,01	1.294
219	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	969	669	580	969	739	0,66	0,88	0,45	0,60	570,04	0,65	0,45	0,88	0,88	969
220	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	12.676	6.135	6.714	12.676	8.508	2,30	5,60	3,09	2,38	2963,05	3,34	2,30	5,60	5,60	12.676
221	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	5.421	2.043	2.058	5.421	3.174	1,78	2,81	1,45	1,73	1459,67	1,94	1,45	2,81	2,81	5.421
222	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	3.771	1.437	1.337	3.771	2.182	1,56	2,24	1,14	1,47	1163,38	1,60	1,14	2,24	2,24	3.771
223	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV geen   qv;10 0,4	vrij middel	2.955	1.165	1.025	2.955	1.715	1,49	1,96	0,99	1,38	1033,42	1,45	0,99	1,96	1,96	2.955
224	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	9.761	5.375	6.008	9.761	7.048	2,01	4,98	2,70	2,07	2823,51	2,94	2,01	4,98	4,98	9.761
225	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	3.915	1.728	1.741	3.915	2.461	1,55	2,46	1,25	1,50	1377,73	1,69	1,25	2,46	2,46	3.915
226	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	2.649	1.192	1.099	2.649	1.647	1,35	1,96	0,98	1,27	1096,63	1,39	0,98	1,96	1,96	2.649
227	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV enkel   qv;10 0,4	vrij middel	2.034	955	838	2.034	1.276	1,29	1,70	0,85	1,20	973,69	1,26	0,85	1,70	1,70	2.034
228	Fc	1,00	zonw -   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	7.553	4.574	5.258	7.553	5.795	1,32	3,40	1,76	1,34	2419,42	1,95	1,32	3,40	3,40	7.553
229	Fc	0,35	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	3.150	1.455	1.475	3.150	2.027	1,01	1,62	0,80	0,97	1154,48	1,10	0,80	1,62	1,62	3.150
230	Fc	0,20	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	2.117	1.015	939	2.117	1.357	0,88	1,28	0,63	0,82	918,16	0,90	0,63	1,28	1,28	2.117
231	Fc	0,12	zonw no-z-nw   BB_HR++   ZNV dwars   qv;10 0,4	vrij middel	1.628	838	728	1.628	1.065	0,84	1,11	0,55	0,77	815,44	0,82	0,55	1,11	1,11	1.628

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland  
Prinses Beatrixlaan 2 | 2595 AL Den Haag  
Postbus 93144 | 2509 AC Den Haag  
T +31 (0) 88 042 42 42  
F +31 (0) 88 602 90 23  
E klantcontact@rvo.nl  
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties  
© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | Augustus 2019  
Publicatienummer: RVO-106-1901/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO.nl werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO.nl is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.