

**3510742102 "Projectgroep EnergiePrestatie van Gebouwen"****Opmerkingen TOjuli en GTO - Cauberg Huygen**

Document type: Other committee document

Datum van document: 2021-02-16

Reactie NL: MEET

Reactie voor (datum): 2021-03-02

Opmerking secretaris: -

E-mailadres secretariaat: [katrien.volleman@nen.nl](mailto:katrien.volleman@nen.nl)

Commissie webadres: <https://isolutions.iso.org/ecom/livelink/open/49459044>

## Interne warmtewinst

De NTA8800 berekent de interne warmtewinst per rekenzone met behulp van onderstaande formules:

Bepaal de interne warmtewinst in rekenzone zi, in maand mi, volgens onderstaande formule:

$$Q_{H/C;int;dir;zi;mi} = 180 \cdot N_{woon;zi} \cdot N_{P;woon;zi} \cdot 0,001 \cdot t_{mi} \quad (7.21)$$

Bepaal het aantal bewoners per rekenzone per woonfunctie  $N_{P;woon;zi}$  aan de hand van de gemiddelde gebruiksoppervlakte per woning als volgt:

indien:

$$A_{g,zi} / N_{woon;zi} \leq 30 \text{ m}^2: N_{P;woon;zi} = 1 \quad (7.22)$$

$$30 \text{ m}^2 < A_{g,zi} / N_{woon;zi} \leq 100 \text{ m}^2: N_{P;woon;zi} = 2,28 - 1,28 / 70 \times \left( 100 - \frac{A_{g,zi}}{N_{woon;zi}} \right) \quad (7.23)$$

$$A_{g,zi} / N_{woon;zi} > 100 \text{ m}^2: N_{P;woon;zi} = 1,28 + 0,01 \times \frac{A_{g,zi}}{N_{woon;zi}} \quad (7.24)$$

Hierbij wordt het aantal bewoners ( $N_{P;woon;zi}$ ) per rekenzone bepaald. Wanneer een individuele woning in meerdere rekenzones moet worden onderverdeeld moet dit naar mijns inziens geen invloed hebben op de interne warmtewinst. Wanneer bijvoorbeeld een woning op de begane grondvloer is voorzien van vloerverwarming via een HR107 ketel en op de verdiepingen is voorzien van elektrische verwarming dient deze woning in 2 rekenzones (klimatiseringszones) te worden verdeeld. Dit dient dan naar mijn mening geen invloed te hebben op de interne warmtewinst.

Stel een tussenwoning met de volgende oppervlakken:

- Begane grond 60 m<sup>2</sup>
- 1<sup>e</sup> verdieping 60m<sup>2</sup>
- 2<sup>e</sup> verdieping 30m<sup>2</sup>

Wanneer dit 1 rekenzone zou zijn geweest geldt:

- $A_{g,zi} = 150\text{m}^2$ ,  $N_{P;woon;zi} = 2,78$ ,  $Q_{C;int;dir;zi;juli} = 500,4 \text{ W}$

Met 2 rekenzones geldt:

- $A_{g,rz1} = 60\text{m}^2$ ,  $N_{P;woon;rz1} = 1,55$ ,  $Q_{C;int;dir;rz1;juli} = 278,7 \text{ W}$
- $A_{g,rz2} = 90 \text{ m}^2$ ,  $N_{P;woon;rz2} = 2,10$ ,  $Q_{C;int;dir;rz2;juli} = 377,5 \text{ W}$
- Totaal 2 rekenzones  $Q_{C;int;dir;zi;juli} = 656,2 \text{ W}$

Dit betekent dat in eenzelfde woning met 2 rekenzones de interne warmtewinst 31% hoger is t.o.v. de woning met 1 rekenzone. Naar mijn mening moet de interne warmtewinst niet per rekenzone, maar per object worden bepaald. Hierna kan de interne warmtewinst verdeeld worden over de rekenzones van het object naar rato van  $A_{g,zi}$ . Analoog aan formule 11.65 voor de bepaling van de ondergrens voor ventilatie. Hierdoor worden ook andere waarden gevonden voor BENG 1, 2 en 3 wanneer een woning in meerdere rekenzones wordt verdeeld, dit is niet wenselijk.

## 2 Rekenzones

TOjuli wordt bepaald per oriëntatie en per rekenzone. Bij een woning met 2 rekenzones heb je in principe dus 16 waarden voor TOjuli. De maximale waarde moet voldoen aan de gestelde eis. Er zijn verschillende redenen waarom een woning in meerdere rekenzones moet worden verdeeld, bijvoorbeeld:

- Verschillende klimatiseringszones (bijvoorbeeld airconditioning alleen op de begane grond, of een ander verwarmingsstelsel op de verdiepingen).
- Factor 3 verschil in de thermische massa (bijvoorbeeld opbouw met HSB gevels en houten vloeren op een massieve onderbouw)
- Bij verschillende typen ventilatiesystemen

Verder noemt 6.5.2 opmerking 4:

*“Opdeling kan voor het krijgen van inzicht gewenst zijn om te voorkomen dat de warmtewinst en het warmteverlies worden gemiddeld over de bouwlagen met uiteenlopende karakteristieke eigenschappen. Dit zou leiden tot een overschatting van de benuttingsfactor voor warmtewinst en een onderschatting van de koudebehoefte. De behoefte tot nadere opdeling kan ook ontstaan om inzicht te krijgen in de indicatie van de mogelijke temperatuuroverschrijdingen van afzonderlijke verdiepingen.”*

BENG 1, 2 en 3 worden bepaald per object, de losse resultaten van de verschillende rekenzones worden gesommeerd. Bij TOjuli wordt echter een waarde per rekenzone bepaald, deze worden niet gemiddeld of gesommeerd voor het gehele object. De TOjuli waarop getoetst wordt is de maximale waarde per oriëntatie en per rekenzone. Hierdoor krijg je andere resultaten wanneer je een woning moet of zelf wil splitsen in meerdere rekenzones.

Bijvoorbeeld:

Een tussenwoning voldoet aan de eis voor TOjuli. Wanneer nu in deze woning koeling wordt aangebracht op de begane grond moet deze woning worden verdeeld in 2 klimatiseringszones en dus ook 2 rekenzones. De rekenzone met koeling krijgt TOjuli = 0. De rekenzone zonder koeling krijgt nu een veel hogere TOjuli, dit komt doordat deze rekenzone nu geen vloer grenzend aan grond meer heeft. Voor de woning met koeling zal dus een GTO-berekening gemaakt moeten worden. Wanneer geen koeling wordt toegepast is een GTO-berekening niet nodig.

## Overige belemmeringen

Het is voor mij niet helemaal duidelijk wanneer voor welke belemmering moet worden gekozen. Volgens 17.3.2 opmerking 15 geldt:

*“Indien meer situaties tegelijk optreden, bijv. een zijbelemmering en een overstek, kan worden gerekend met de conservatieve situatie (in geval van  $x = H$  en  $x = P$  is dat situatie e)) en in geval van  $x = C$  is dat situatie a). Ook kan in dat geval de uitgebreide methode uit 17.3.8 worden gehanteerd.”*

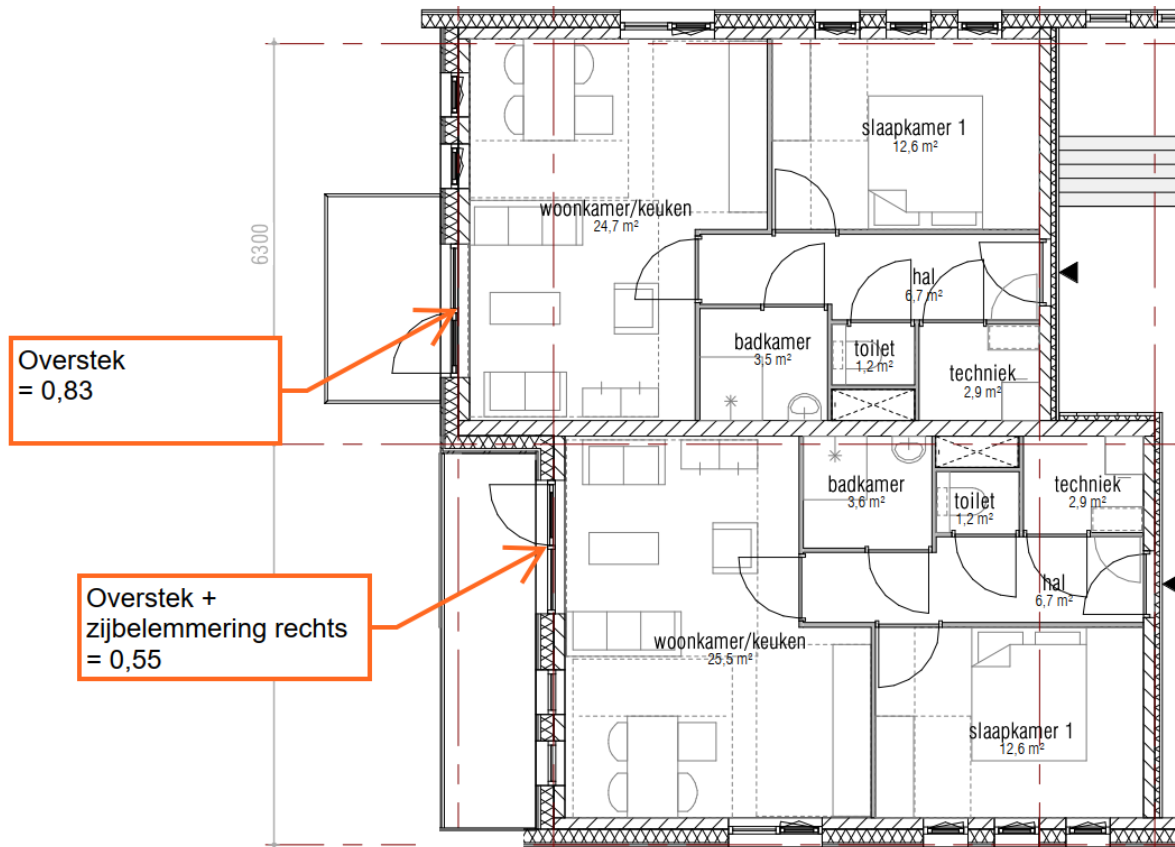
Dit betekent dat wanneer ik een overstek heb en ik voeg een zijbelemmering toe (waardoor mijn beschaduwning altijd groter zal worden) het overstek ineens vervalst en ik moet gaan rekenen met een minimale belemmering. Dit is niet realistisch en zorgt voor rare uitkomsten.

De Vabi software rekent wanneer je kiest voor een overstek i.c.m. een zijbelemmering met een volledige belemmering.

Voorbeeld:

Uit de tabellen in hoofdstuk 17 volgt:

- Overstek op west,  $f_{sh;obst} = 0,83$
- Zijbelemmering rechts op west,  $f_{sh;obst} = 1,00$
- Volledige belemmering op west,  $f_{sh;obst} = 0,55$



De zijbelemmering rechts schermt de noorderzon af. De losse factor voor een raam met oriëntatie west en een zijbelemmering rechts is 1,00. De zijbelemmering alleen doet niks. Wanneer deze gecombineerd wordt met de overstek geldt deze als een volledige belemmering en gaat de  $f_{sh;obst}$  van 0,83 naar 0,55. Daarom zal TOjuli hier voor het appartement met gevels op noord en west hoger zijn dan voor het appartement op met gevels op zuid en west. Dit komt niet overeen met het maatgevende appartement in de praktijk en de GTO-berekeningen.

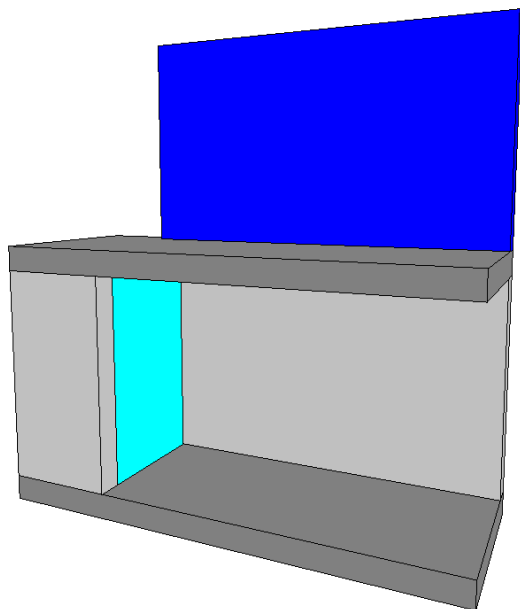
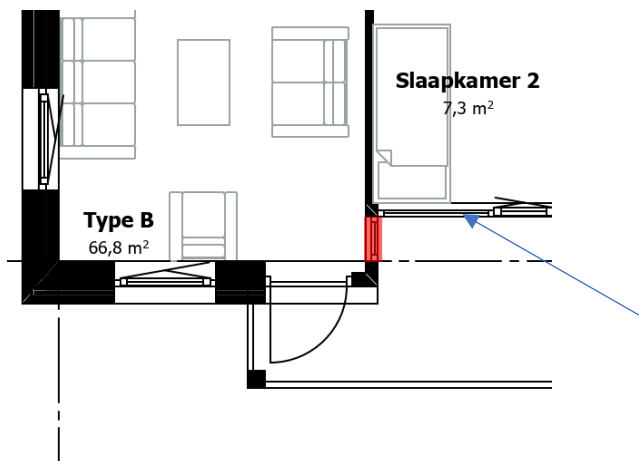
Het is dus onduidelijk welke tabel moet worden aangehouden voor dergelijke situaties (a of e).

### Zijbelemmering

Het is voor mij niet helemaal duidelijk wanneer voor een zijbelemmering mag worden meegenomen. Volgens 17.3.2 opmerking 11 geldt:

*“In geval van koeling is de voorwaarde gesteld dat de zijbelemmering minimaal 2,5 m hoger is dan de bovenkant van het zonontvangende vlak om de zon die over de zijbelemmering heen schijnt te beperken. De 2,5 m komt neer op ongeveer de hoogte van een extra verdieping.”*

Voorbeeld:

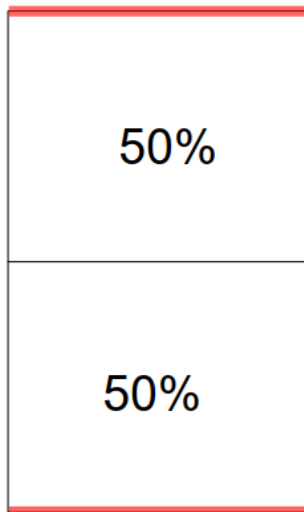


Wanneer in bovenstaande voorbeeld het rode gearceerde raam wordt beoordeeld heeft deze aan de linkerkant een belemmering. Stel dat dit appartement is gelegen op de bovenste verdieping, dan is de minimale hoogte van de zijbelemmering lager dan 2,5 m boven de bovenkant van het zonontvangende vlak (er is namelijk geen belemmering op het dak, het blauwe vlak is niet aanwezig). Hierdoor zou de belemmering niet meegenomen mogen worden op de bovenste verdieping, maar wel op de tussenverdiepingen. Omdat deze raam ook een overstek heeft (balkon) doet het mijns inziens er niet toe hoe hoog de zijbelemmering is (of de blauwe belemmering wel of niet aanwezig is heeft geen invloed op  $f_{sh;obst}$ ). De belemmering wordt afgekapt door het balkon (in het geval bij de woning op de bovenste verdieping ook een overstek aanwezig is). Er zijn meerdere gevallen waarin de 2,5m regel geen effect heeft en tot onjuiste interpretaties leidt. Naar mijn mening dient deze tekst dan ook anders omschreven te worden.

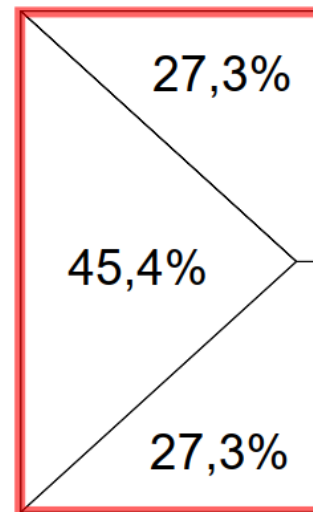
### Hoekwoning t.o.v. tussenwoning (rijtjeswoningen)

Een hoekwoning heeft meer verliesoppervlak. Een hoekwoning waarbij de voor- en achtergevel een gelijke indeling heeft als een tussenwoning en waarbij de kopgevel blind is zal altijd een lager aantal GTO-uren hebben dan een tussenwoning. In TOjuli zal echter de hoekwoning het hoogste TOjuli getal krijgen. Dit komt doordat de horizontale constructies worden toebedeeld naar rato van geveloppervlak behorend bij elke oriëntatie.

Voorbeeld:



tussenwoning



hoekwoning

Bij de TOjuli methode wordt aan de voor- en achtergevel een kleiner vloer- en dakoppervlak gekoppeld (uitgaande van een plat dak). Omdat vloeren en daken een positieve bijdrage leveren aan het reduceren van TOjuli zal de TOjuli bij een hoekwoning hoger zijn dan bij een tussenwoning. Dit komt niet overeen met de werkelijkheid en de simulaties volgens de GTO-methode.

In combinatie met de tekst welke voorschrijft dat de volgens TOjuli maatgevende woning in een woongebouw moet worden doorgerekend, zie Staatscourant 2020, 37764:

*Wanneer in een woongebouw bij een of meer woningen binnen dat woongebouw de hoogst berekende waarde voor oververhitting meer dan 1,20 is, wordt bij de woning met de hoogst berekende waarde voor oververhitting met een berekening aangetoond dat het aantal gewogen overschrijdingsuren in die woning op jaarbasis niet meer dan 450 is.*

Betekent dit dat de niet maatgevende woningen doorgerekend gaan worden in de simulatiesoftware. Dit is niet wenselijk.

### 3m<sup>2</sup> regel

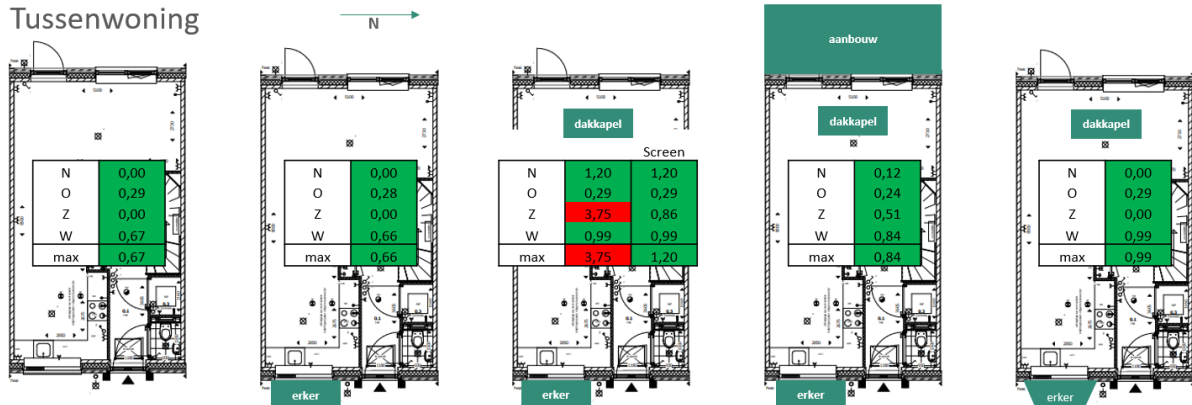
Volgens NTA8800 5.7.2 geldt:

*“Voor oriëntaties or waarvoor geldt  $A_{T;or,zi} \leq 3 \text{ m}^2$  blijft bepaling van  $TO_{juli;or,zi}$  achterwege.”*

Hierdoor ontstaan er situaties waarbij een kleine gevel een heel groot effect heeft op  $TO_{juli}$ .

Hieronder een voorbeeld van een tussenwoning waarbij een aantal opties worden aangeboden. De combinatie van opties zorgt voor wisselende  $TO_{juli}$  waarden.

Tussenwoning



Variant 1: De woning voldoet aan de gestelde eis voor  $TO_{juli}$  (plaatje 1)

Variant 2a: De woning wordt voorzien van een erker aan de voorzijde (plaatje 2). De geveloppervlakken op noord en zuid zijn kleiner dan 3 m<sup>2</sup> en worden dus niet meegerekend voor  $TO_{juli}$ . Het vloeroppervlak stijgt waardoor de  $TO_{juli}$  lager wordt t.o.v. variant 1.

Variant 2b: De woning wordt voorzien van een dakkapel (en heeft geen erker) op de zolder (niet afgebeeld in de plaatjes). De zijgevels van de dakkapel op noord en zuid zijn kleiner dan 3 m<sup>2</sup> en worden dus niet meegerekend voor  $TO_{juli}$ .

Variant 3: De woning wordt voorzien van zowel een erker op de begane grond als een dakkapel op de zolder (plaatje 3). Het geveloppervlak op noord en zuid wordt nu groter dan 3 m<sup>2</sup>. Hierdoor tellen deze wel mee in de bepaling van  $TO_{juli}$ . Het glasoppervlak in de erker is relatief gezien groot t.o.v. het geveloppervlak. De  $TO_{juli}$  op noord voldoet net aan de eis, de  $TO_{juli}$  op zuid wordt te hoog.

Oplossingen:

- Wanneer screens worden geplaatst aan de zuidzijde van de erker wordt net voldaan aan de gestelde eis. Deze screens zijn volgens  $TO_{juli}$  alleen nodig bij woningen welke zowel een erker als een dakkapel hebben.
- Het realiseren van een aanbouw aan de achterzijde (plaatje 4). Wanneer er wordt gekozen voor een aanbouw aan de achterzijde wordt het geveloppervlak (zonder ramen) op noord en zuid vergroot. Dit heeft een positief effect op de  $TO_{juli}$  voor deze geveloriëntaties. Ook wordt het vloeroppervlak vergroot wat een gunstig effect heeft voor  $TO_{juli}$ . Dit geldt natuurlijk niet wanneer ook de burens voor een aanbouw aan de achterzijde kiezen.
- Wanneer de zijgevels van de erker 23-45° naar binnen worden gedraaid (plaatje 5) wordt ook voldaan aan de gestelde  $TO_{juli}$  eis. De zijgevels van de erker hebben nu oriëntatie NO en ZO. Op deze oriëntaties is het geveloppervlak kleiner dan 3 m<sup>2</sup> en wordt hierdoor verwaarloosd.

Ook de geveleppervlakken (van de dakkapel op noord en zuid) zijn nu kleiner dan 3 m<sup>2</sup> en worden dus verwaarloosd.

#### **Algemene vragen:**

- Wat zijn de consequenties als TOjuli niet meer voldoet aan de grenswaarde bij oplevering?  
Dit kan onder andere komen door:
  - Toepassen hogere RC-waarden voor de constructies;
  - Qv10 gemeten en deze is lager dan in berekening t.b.v. omgevingsvergunning;
  - Toevoegen van CO<sub>2</sub> sturing aan het ventilatiesysteem.

#### **Onduidelijkheden in voorgeschreven GTO-berekening:**

- Er is alleen een waarde gegeven voor de totale interne warmtelast (personen, verlichting en apparatuur gecombineerd). Wanneer gerekend wordt met de PMV is ook de relatieve luchtvochtigheid van belang. Personen geven vocht af en dit dient meegenomen te worden in de berekening. Nu is het onduidelijk hoe dit meegenomen dient te worden, op basis van  $N_{P;woon;zi}$ ?
- De PMV verschilt per locatie in de ruimte. Mag zelf gekozen worden waar de PMV wordt gemeten?
- De doorlaat van zonwering staat voorgeschreven, de absorptie en reflectie echter niet, moeten hier zelf aannames voor worden gedaan? Ook is het niet helemaal duidelijk waar rolluiken onder vallen (dit geldt ook voor de NTA8800).