



BRANDWEER

Brandweeracademie

Bijlage 23. Spreiding tijdens vlucht- en overlevingsmogelijkheden

Bijlage 23. Spreiding tijden vlucht- en overlevingsmogelijkheden

In deze bijlage wordt beschreven welke spreiding er is bij testen binnen dezelfde variant ('gelijke' testen). Er wordt gekeken naar invloeden die mogelijk de oorzaak zijn van de verschillen tussen gelijke testen. Bij elke gelijke test worden er spreidingsplots weergegeven met de tijden waarop de grenswaarden voor de situaties belemmerde ontvluchting, levensbedreigend en fataal worden overschreden. Dit wordt aangegeven voor de drie groepen algemeen, kwetsbaar en zeer kwetsbaar.

A. Algemeen

In zijn algemeenheid kunnen de volgende zaken opgemerkt worden over de hieronder vermelde spreidingen:

- > De spreiding is groter naarmate de gemeten concentraties toxische en irriterende gassen lager zijn. Dit is meestal het gevolg van een grotere afstand of meer barrières die de gassen kunnen tegenhouden tussen de brandruimte en het meetpunt van de gassen.
- > De spreiding is groter bij de algemene groep dan bij de zeer kwetsbare groep. De spreiding is groter bij de situatie fataal dan bij belemmerd. Dit komt omdat de grenswaarde hoger is in deze gevallen. Een klein verschil in een meetwaarde geeft bij een hogere grenswaarde een groter verschil in de berekende tijden.
- > De spreiding in de brandruimte is in meer dan 90 % van de gevallen minder dan 1 minuut. In meer dan 85 % van de gevallen is de spreiding minder dan 5 minuten. De grootst gemeten spreiding in tijd bij gelijke testen is 12 minuten. Bij het bepalen hiervan is alleen gekeken naar de gevallen waarbij een tijd is overschreden in de eerste 20 minuten van de test.
- > De spreiding bij lagere concentraties gassen kan groter zijn dan enkele minuten. Als de spreiding binnen één variant groter is dan de verschillen in de gemiddelde tijden tussen twee varianten onderling, dan is niet met zekerheid te zeggen of het verschil te verklaren is door de extra maatregel die is toegepast. Op deze plekken kunnen daarom aan kleine onderlinge verschillen tussen varianten geen conclusie verbonden worden.
- > Bij de testen met de rookwerende scheiding op 1 en 2 juli zijn brandruimte 1.19 en 1.21 zoveel als mogelijk luchtdicht gemaakt om een nieuwbouw situatie na te bootsen. Bij woning 1.24 is de wand tussen de woning en gang 1.2 zoveel mogelijk luchtdicht gemaakt. Ook de ventilatieopeningen in deze ventilatiekanalen zijn luchtdicht gemaakt. Het luchtdicht maken is onder meer gebeurd door naden en kieren af te kitten. Na de testen op 1 en 2 juli zijn deze voorzieningen voor het luchtdicht maken weer zo goed als mogelijk verwijderd. Dit kan van invloed zijn geweest op de luchtdichtheid van de genoemde ruimtes ten opzichte van de situatie voor 1 juli.
- > Gelijke testen zijn niet altijd in dezelfde brandruimte uitgevoerd. Dit kan van invloed zijn op de resultaten. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat de ene brandruimte een andere mate van lekkage heeft naar gang 1.2, woning 1.20 of naar buiten. Een andere brandruimte betekent ook dat de resultaten van meetboom 5 en 6 in gang 1.2 beïnvloed worden. Brandruimte 1.19 zit dicht bij meetboom 6. Brandruimte 1.21 zit dicht bij meetboom 5. In de spreidingsplots worden de individuele meetpunten weergegeven.

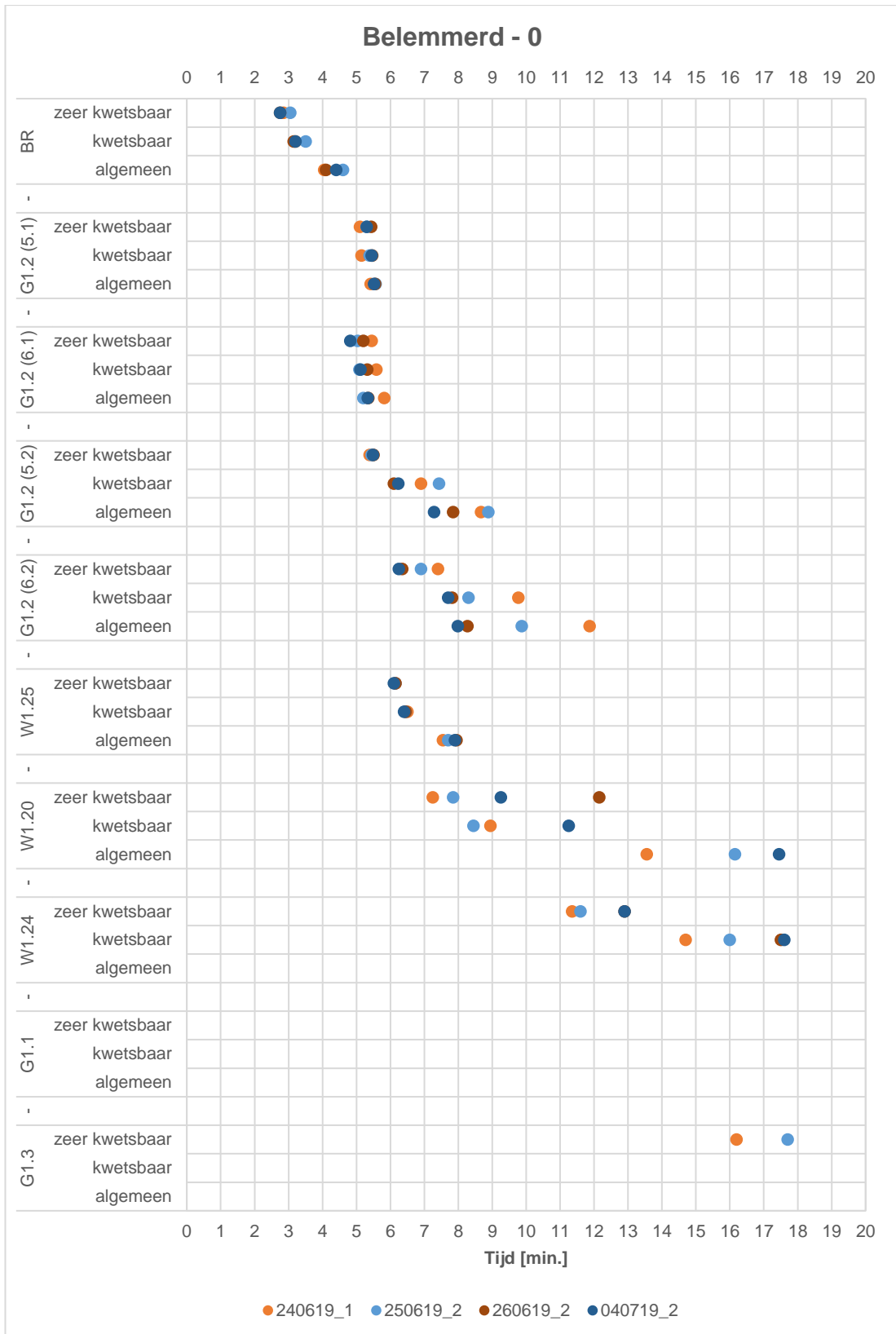
- > Niet elke variant is beschreven in deze bijlage. Van de varianten organische vuurlast met deur open en deur dicht is maar één test uitgevoerd. Hierdoor is er geen spreiding te geven van deze twee varianten.
- > Waar hieronder een getalsmatige spreiding is genoemd dan is gerekend met een tijd van 20 minuten in het geval dat een grenswaarde niet is overschreden in de eerste 20 minuten van een test.

B. Testen van variant 0 (deur open)

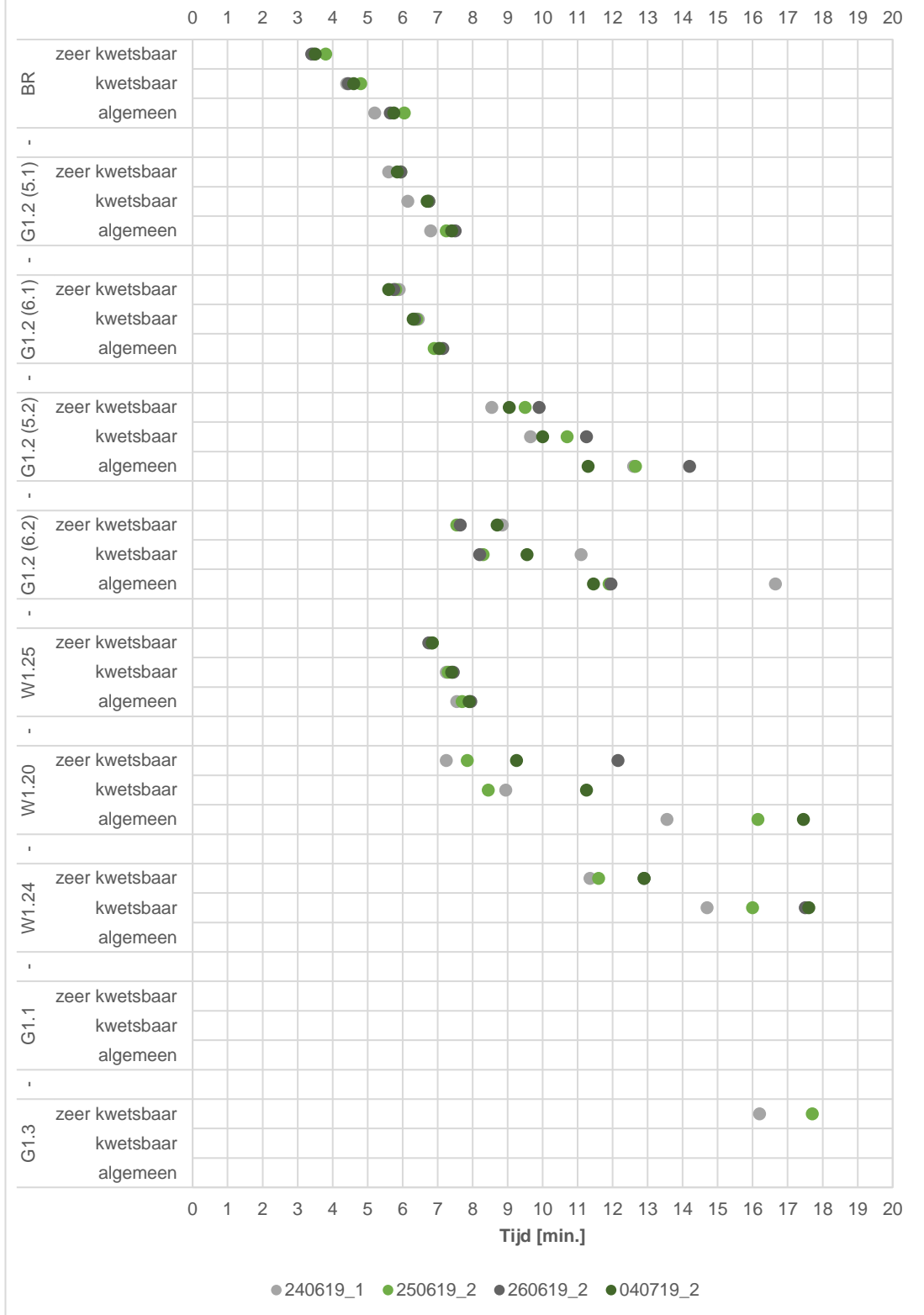
Er zijn vier testen van variant 0 (deur open) uitgevoerd. Bij deze testen is de deur van de brandruimte naar de gang na 5 minuten in open stand geblokkeerd. Er zijn verder geen extra maatregelen toegepast bij de testen. Het gaat om de volgende testen:

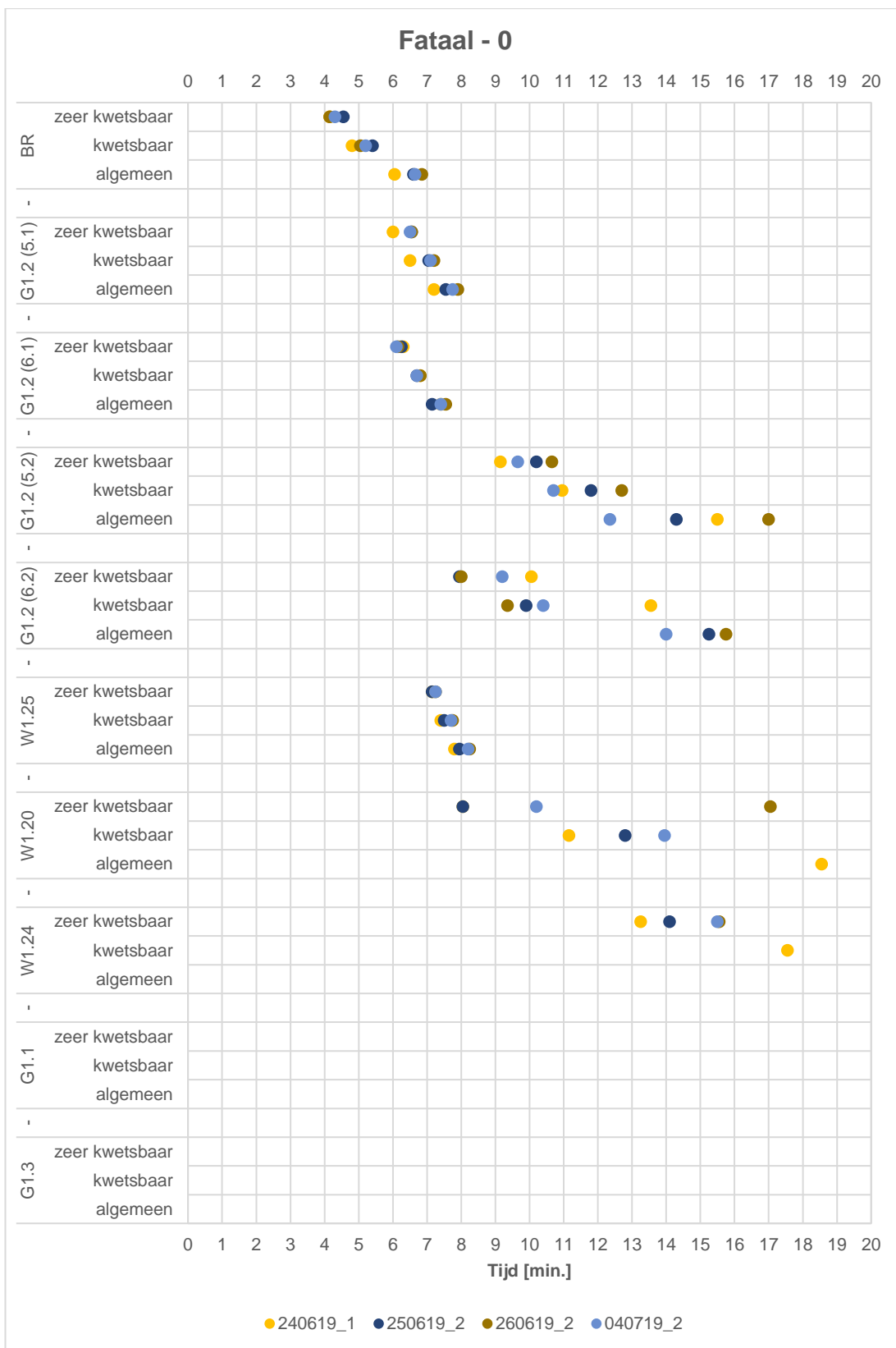
Variant	Voorzieningen	Aantal	Test nr.	Datum nr.	Brandruimte
0	Deur open	4	1	240619_1	1.21
			3	250619_2	1.19
			5	260619_2	1.19
			17	040719_2	1.19

Bij deze testen is de volgende spreiding te zien in de tijden voor vlucht- en overlevingsmogelijkheden (zie figuren op de volgende bladzijden).



Levensbedreigend - 0





Op de begane grond, de tweede verdieping en de derde verdieping zijn de volgende maximale concentraties koolstofmonoxide gemeten in de eerste 20 minuten van de testen:

Sensor	Test 1 [ppm]	Test 3 [ppm]	Test 5 [ppm]	Test 17 [ppm]
Gang 0.1	0	0	0	0
Gang 0.2	215	0	0	0
Woning 2.19 of 2.21	0	0	0	0
Woning 2.24	0	0	0	0
Gang 2.2 (G11)	90	40	0	0
Gang 2.2 (G12)	110	145	0	0
Woning 3.19 of 3.21	0	55	0	0
Woning 3.24	0	0	0	0
Gang 3.2 (G15)	65	235	10	30
Gang 3.2 (G16)	45	30	0	0

Uit de spreidingsplots en de tabel met maximale concentraties koolstofmonoxide op de begane grond, de tweede verdieping en de derde verdieping is het volgende op te maken:

- > De spreiding van de tijden in de brandruimte, gang 1.2 op 1,5 meter hoogte en woning 1.25 is veelal < 1 minuut.
- > De spreiding van de tijden in gang 1.2 op 0,3 meter hoogte en woning 1.24 is groter. Veelal is de spreiding < 5 minuten. Voor de groep algemeen is de spreiding soms > 5 minuten.
- > De spreiding in woning 1.20 kent de grootste verschillen. Bij test 3 wordt de grenswaarde voor de situatie belemmerd en de groep kwetsbaar overschreden na 8,5 minuut. Bij test 5 wordt de grenswaarden voor deze situatie en groep niet overschreden in de eerste 20 minuten van de test.
- > In gang 1.1 en 1.3 worden de grenswaarden veelal niet overschreden.
- > De spreiding is groter bij de groep algemeen dan bij de groep zeer kwetsbaar. De spreiding is groter bij de situatie fataal dan bij belemmerd. Dit komt omdat de grenswaarde hoger is in deze gevallen.
- > De spreiding in tijden wordt groter naarmate er meer belemmeringen zitten tussen de bron van de rook en het meetpunt.
- > Alleen bij test 1 is er koolstofmonoxide gemeten op de begane grond.
- > Alleen bij test 3 is er koolstofmonoxide gemeten in een woning op een andere verdieping.
- > Bij test 5 en 17 is er van de overige verdiepingen alleen koolstofmonoxide gemeten in gang 3.2.
- > De gemeten concentraties koolstofmonoxide op de overige verdiepingen verschillen per test. Er is geen duidelijke oorzaak aan te wijzen voor deze verschillen.

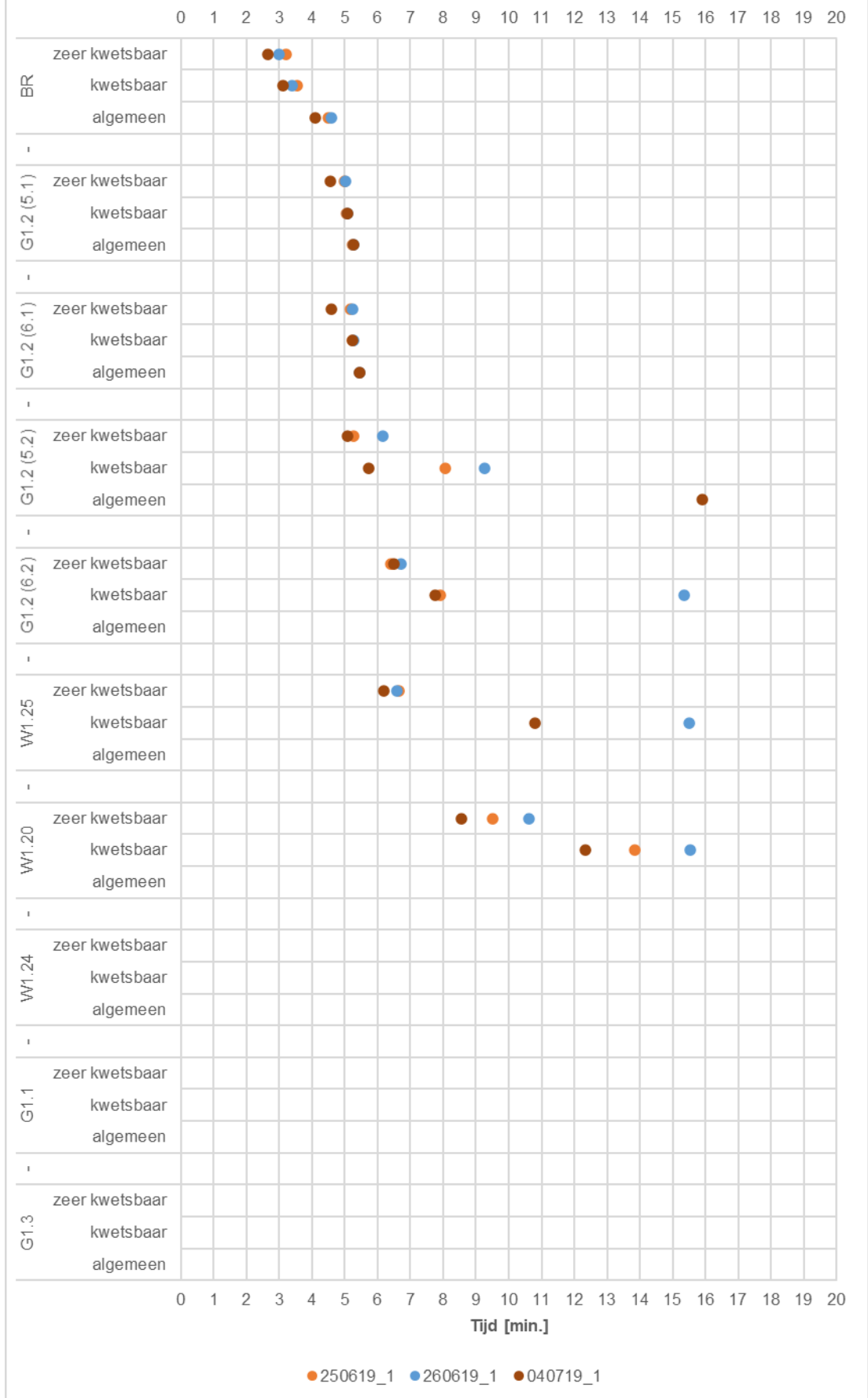
C. Testen van variant 1 (deur dicht)

Er zijn drie testen van variant 1 (deur dicht) uitgevoerd. Bij deze testen is de deur van de brandruimte naar de gang na 5 minuten geopend en na 5,5 minuut weer gesloten. Er zijn verder geen extra maatregelen toegepast bij deze testen. Het gaat om de volgende testen:

Variante	Voorzieningen	Aantal	Test nr.	Datum nr.	Brandruimte
1	Deur dicht	3	2	250619_1	1.21
			4	260619_1	1.21
			16	040719_1	1.21

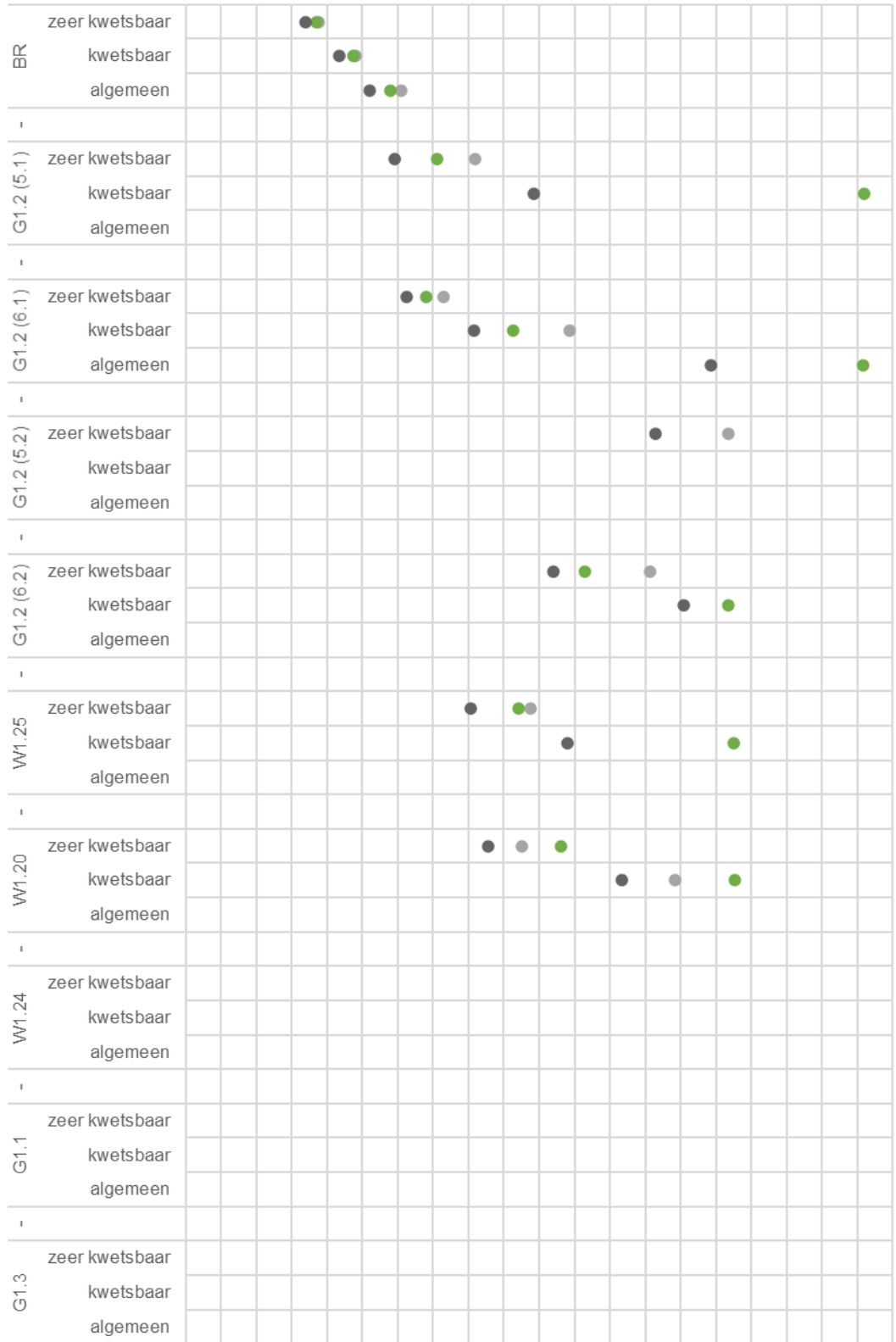
Bij deze testen is de volgende spreiding te zien in de tijden voor vlucht- en overlevingsmogelijkheden (zie figuren op de volgende bladzijden).

Belemmerd - 1



Levensbedreigend - 1

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

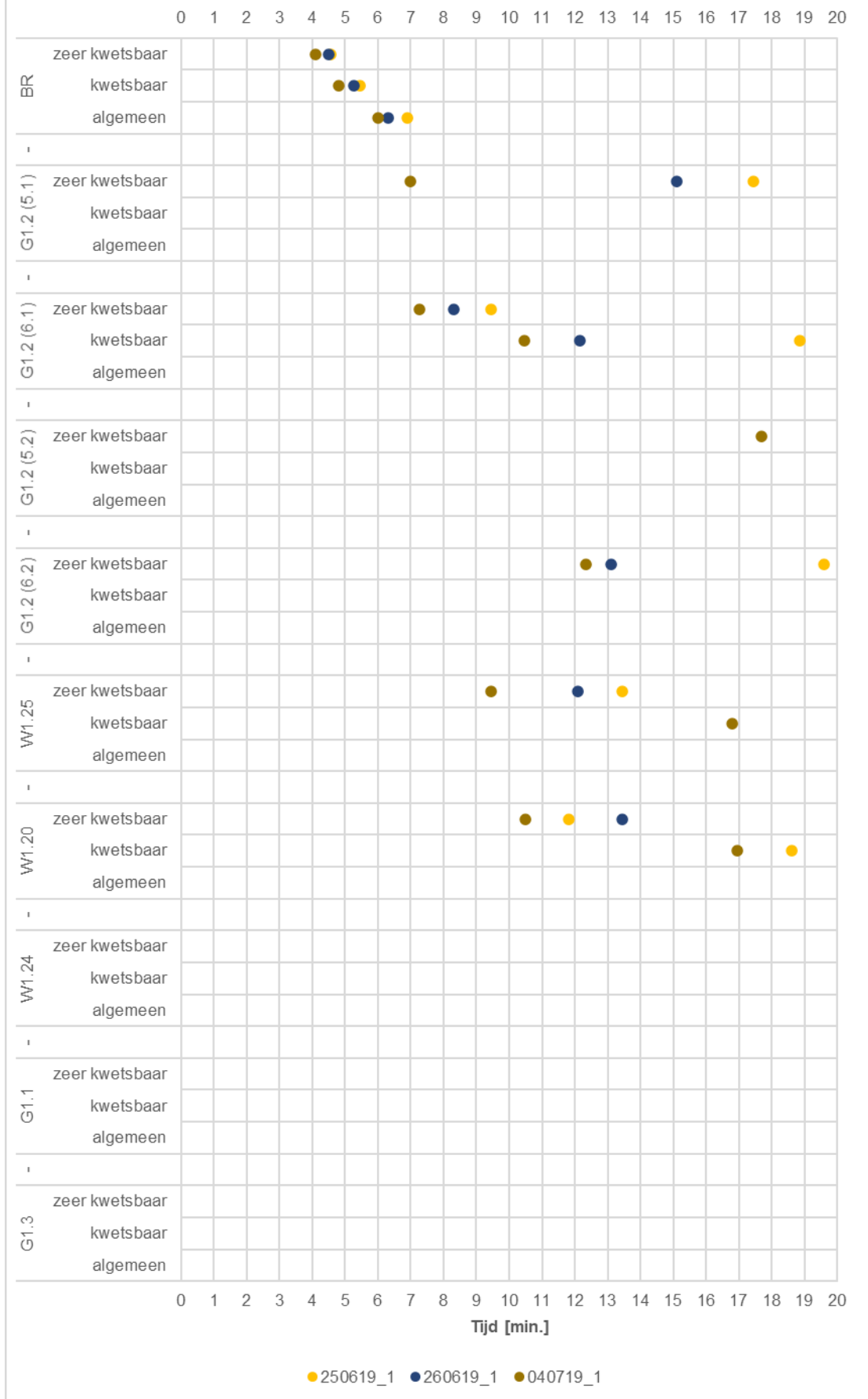


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Tijd [min.]

● 250619_1 ● 260619_1 ● 040719_1

Fataal - 1



Op de begane grond, de tweede verdieping en de derde verdieping zijn geen concentraties koolstofmonoxide gemeten in de eerste 20 minuten van de testen.

Uit de spreidingsplots is het volgende op te maken voor de testen van variant 1 (deur dicht):

- > In de brandruimte is de spreiding < 1 minuut.
- > In gang 1.2 op 1,5 meter hoogte is de spreiding voor de situatie belemmerd ook < 1 minuut.
- > In woning 1.20 is de spreiding < 4 minuten wanneer de grenswaarde overschreden wordt in de eerste 20 minuten van de test.
- > In woning 1.24, gang 1.1 en gang 1.3 wordt er geen enkele grenswaarde overschreden binnen de eerste 20 minuten van de test.
- > In de overige gevallen ligt de spreiding tussen de 0,3 en 10,1 minuten.
- > De spreiding is groter bij de groep algemeen dan bij de groep zeer kwetsbaar. De spreiding is groter bij de situatie fataal dan bij belemmerd. Dit komt omdat de grenswaarde hoger is in deze gevallen.
- > De spreiding in tijden wordt groter naarmate er meer belemmeringen of afstand zitten tussen de bron van de rook en het meetpunt.

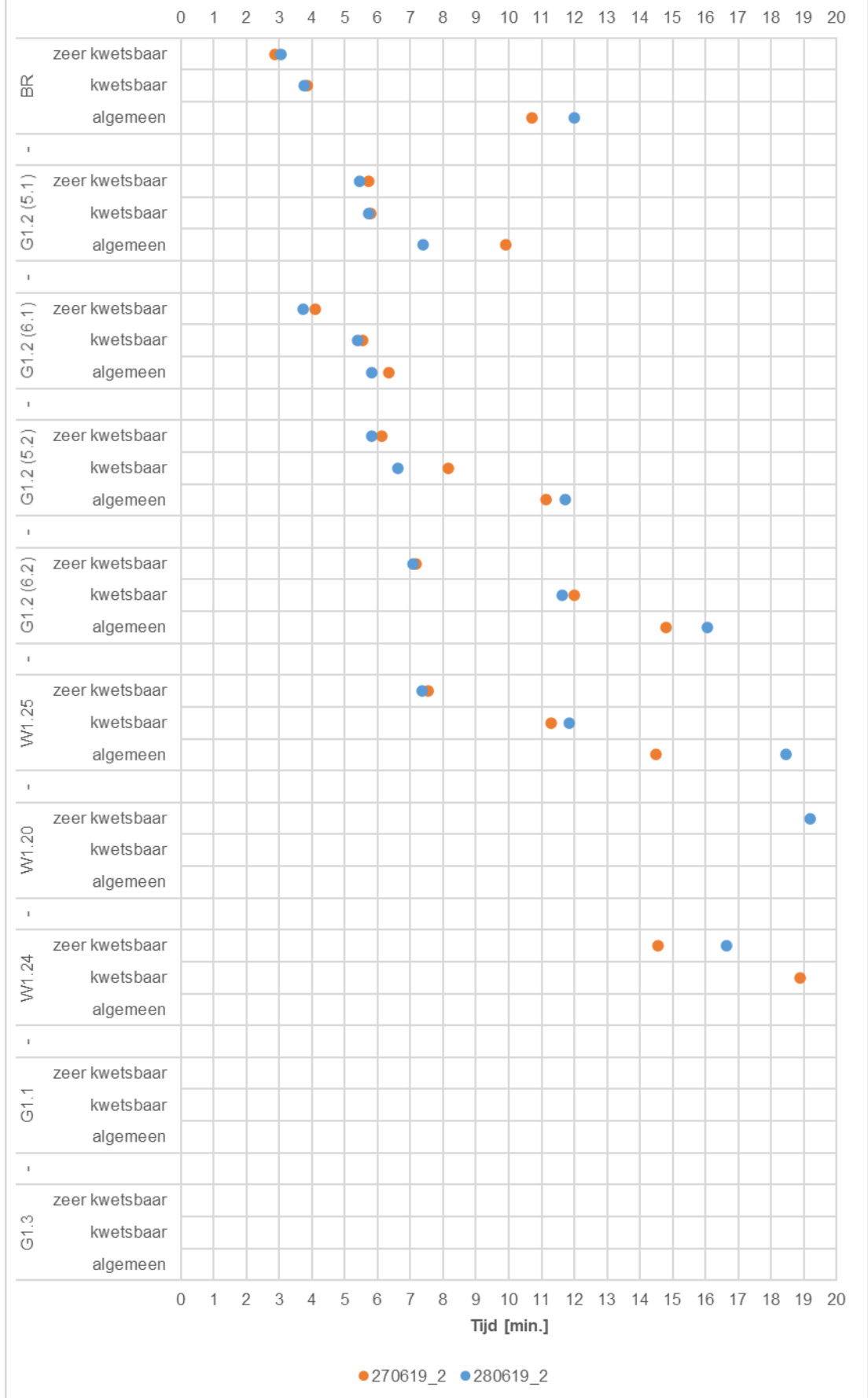
D. Testen van variant 2 (mobiele watermist en deur open)

Er zijn twee testen van variant 2 (mobiele watermist en deur open) uitgevoerd. Bij deze testen is de deur van de brandruimte naar de gang na 5 minuten geopend en in open stand geblokkeerd. Daarnaast is er tijdens de testen een mobiele watermist aanwezig in de brandruimte. Het gaat om de volgende testen:

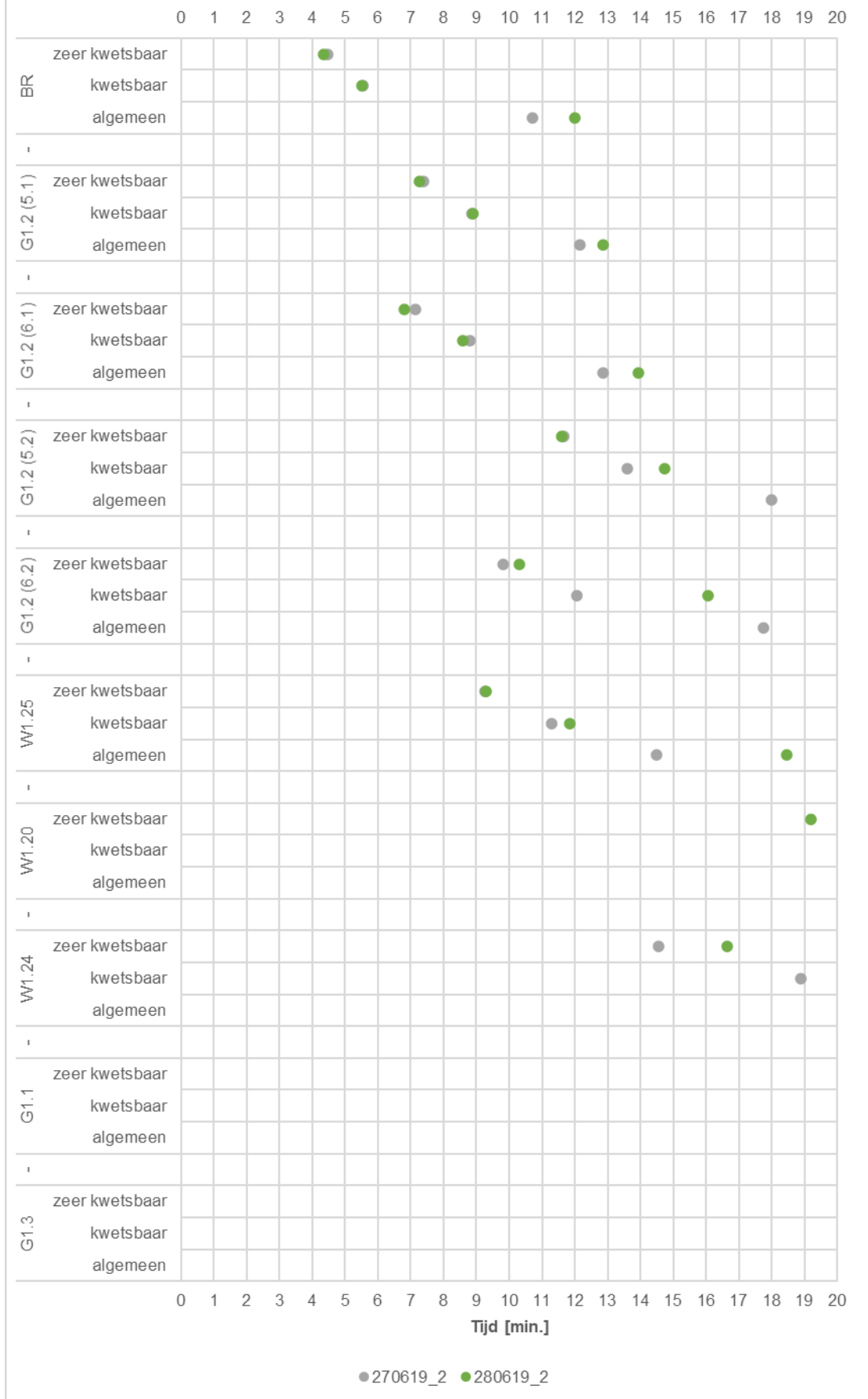
Variant	Voorzieningen	Aantal	Test nr.	Test nr.	Brandruimte
2	Mobiele watermist en deur open	2	7	270619_2	1.19
			9	280619_2	1.19

Bij deze testen is de volgende spreiding te zien in de tijden voor vlucht- en overlevingsmogelijkheden (zie figuren op de volgende bladzijden).

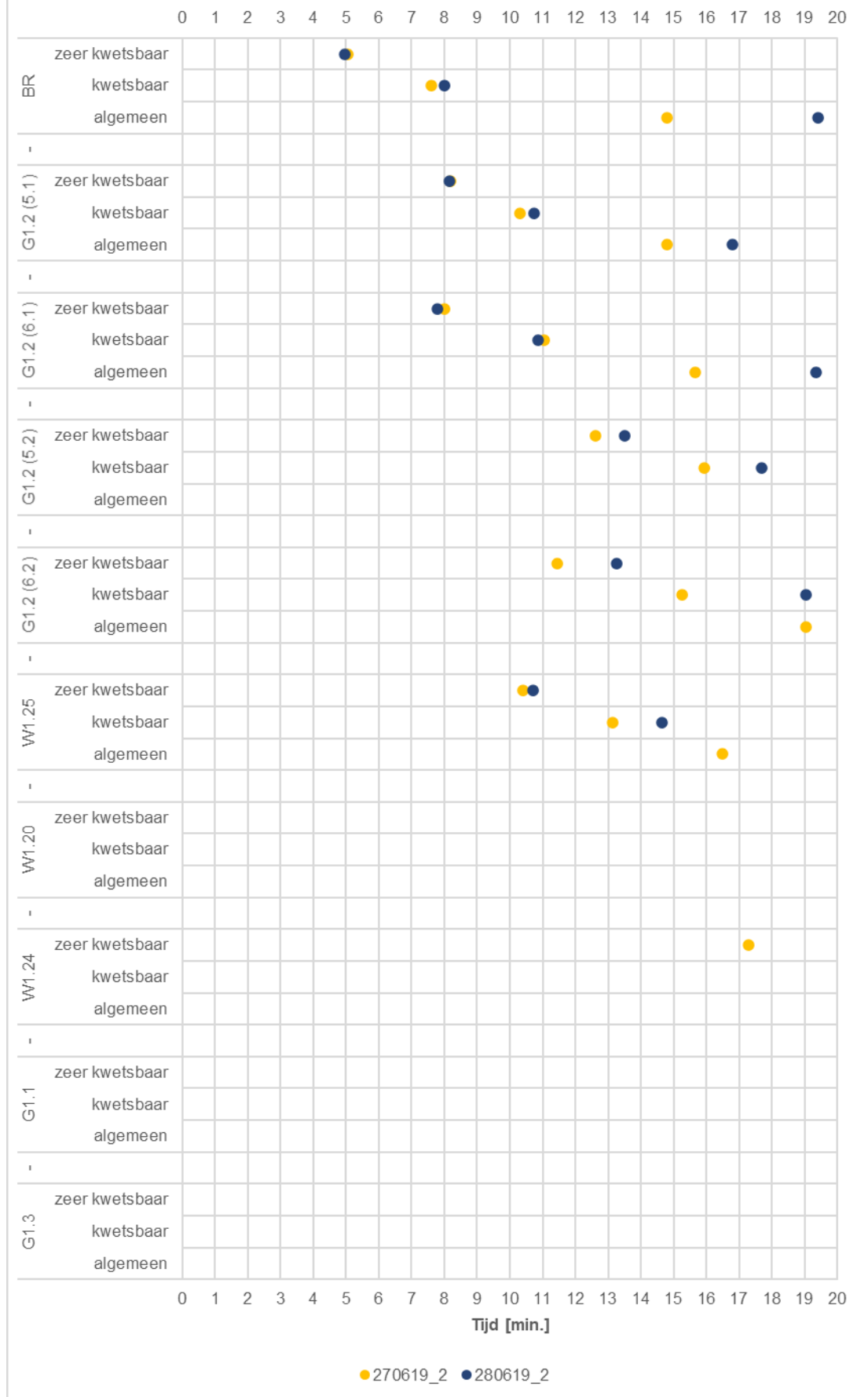
Belemmerd - 2



Levensbedreigend - 2



Fataal - 2



Op de begane grond, de tweede verdieping en de derde verdieping zijn geen concentraties koolstofmonoxide gemeten in de eerste 20 minuten van de testen.

Uit de spreidingsplots is het volgende op te maken voor de testen van variant 2 (mobiele watermist en deur open):

- > De spreiding is overal < 7 minuten.
- > In de brandruimte is de spreiding met uitzondering van de situatie fataal bij de groep algemeen < 1,5 minuut.
- > In gang 1.2 ligt de spreiding tussen de 0,1 en 6,9 minuten.
- > In woning 1.25 ligt de spreiding tussen 0,1 en 4,9 minuten.
- > In woning 1.20 is de spreiding 4,7 minuten.
- > In woning 1.24 is de spreiding < 3 minuten.
- > De spreiding is groter bij de groep algemeen dan bij de groep zeer kwetsbaar. De spreiding is groter bij de situatie fataal dan bij belemmerd. Dit komt omdat de grenswaarde hoger is in deze gevallen.
- > In gang 1.1 en 1.3 worden de grenswaarden niet overschreden in de eerste 20 minuten van de testen.

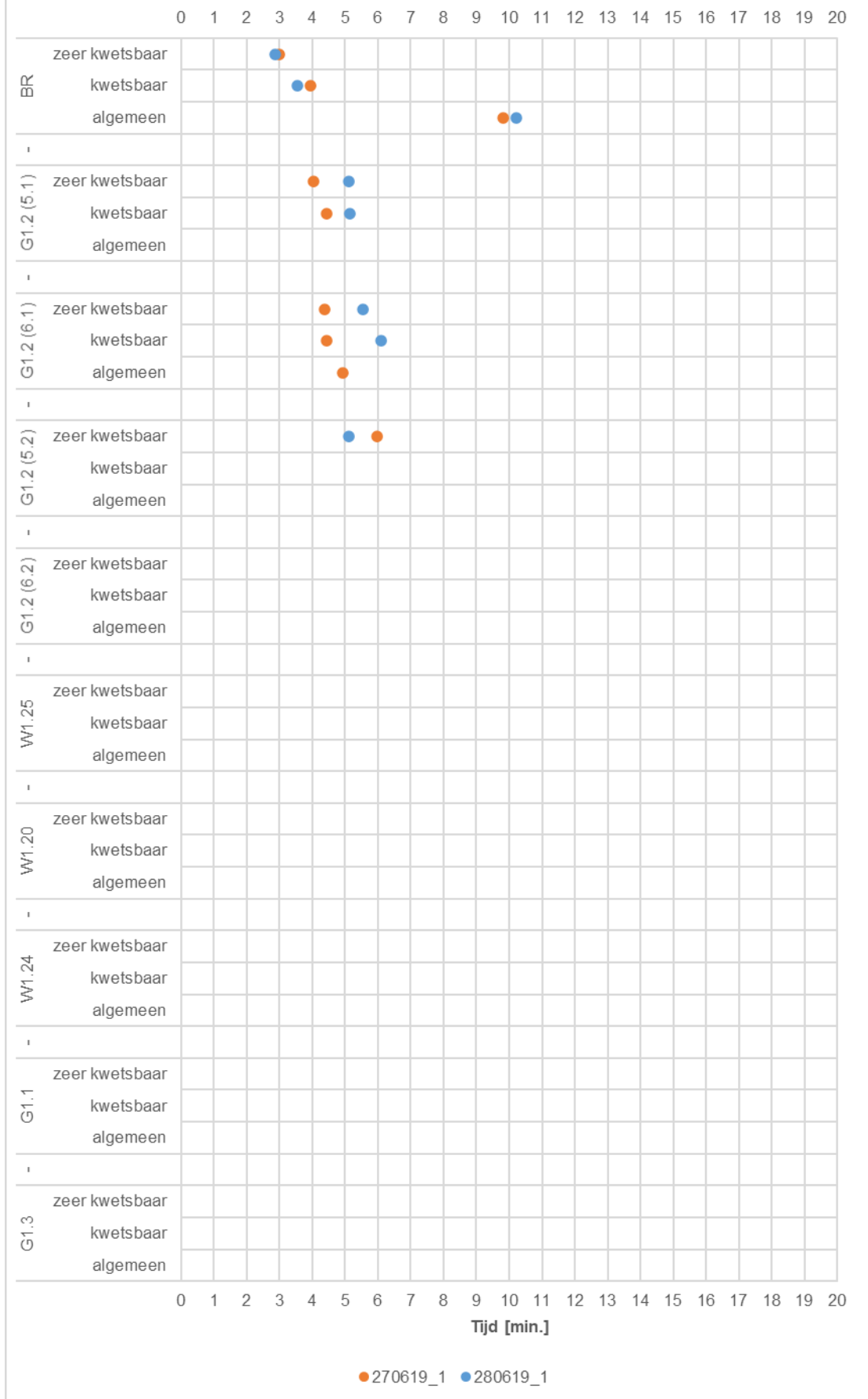
E. Testen van variant 3 (mobiele watermist en deur dicht)

Er zijn twee testen van variant 3 (mobiele watermist en deur dicht) uitgevoerd. Bij deze testen is de deur van de brandruimte naar de gang na 5 minuten geopend en na 5,5 minuut weer gesloten. Daarnaast is er tijdens de testen een mobiele watermist aanwezig in de brandruimte. Het gaat om de volgende testen:

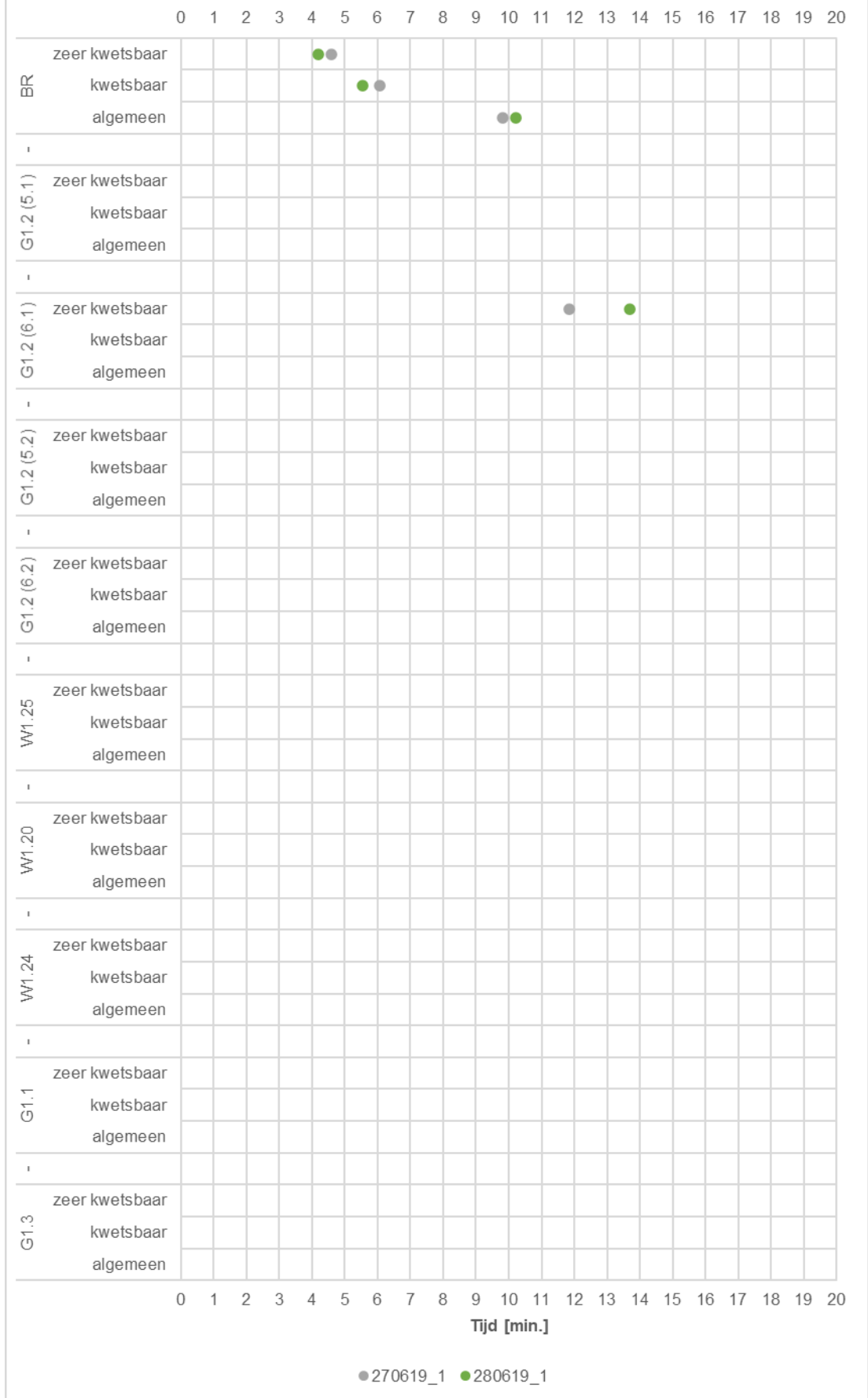
Variant	Voorzieningen	Aantal	Test nr.	Test nr.	Brandruimte
3	Mobiele watermist en deur dicht	2	6	270619_1	1.21
			8	280619_1	1.21

Bij deze testen is de volgende spreiding te zien in de tijden voor vlucht- en overlevingsmogelijkheden (zie figuren op de volgende bladzijden).

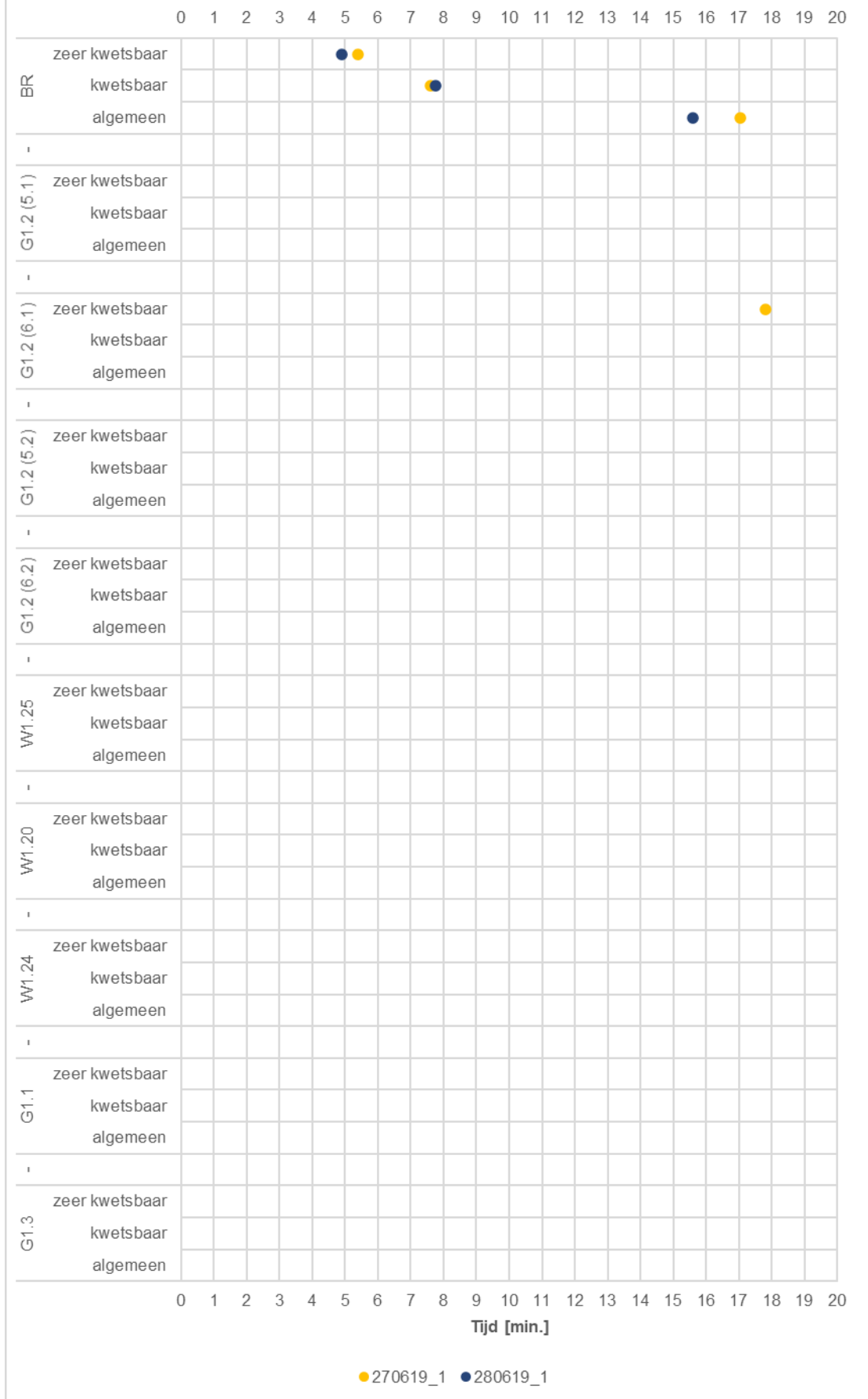
Belemmerd - 3



Levensbedreigend - 3



Fataal - 3



Op de begane grond, de tweede verdieping en de derde verdieping zijn geen concentraties koolstofmonoxide gemeten in de eerste 20 minuten van de testen.

Uit de spreidingsplots is het volgende op te maken voor de testen van variant 3 (mobiele watermist en deur dicht):

- > De spreiding is overal < 2 minuten, met uitzondering van de situatie belemmerend voor de groep algemeen en de situatie fataal bij de groep zeer kwetsbaar bij meetpunt 6.1 in gang 1.2.
- > Buiten de brandruimte en gang 1.2 zijn nergens grenswaarden overschreden in de eerste 20 minuten van de testen.

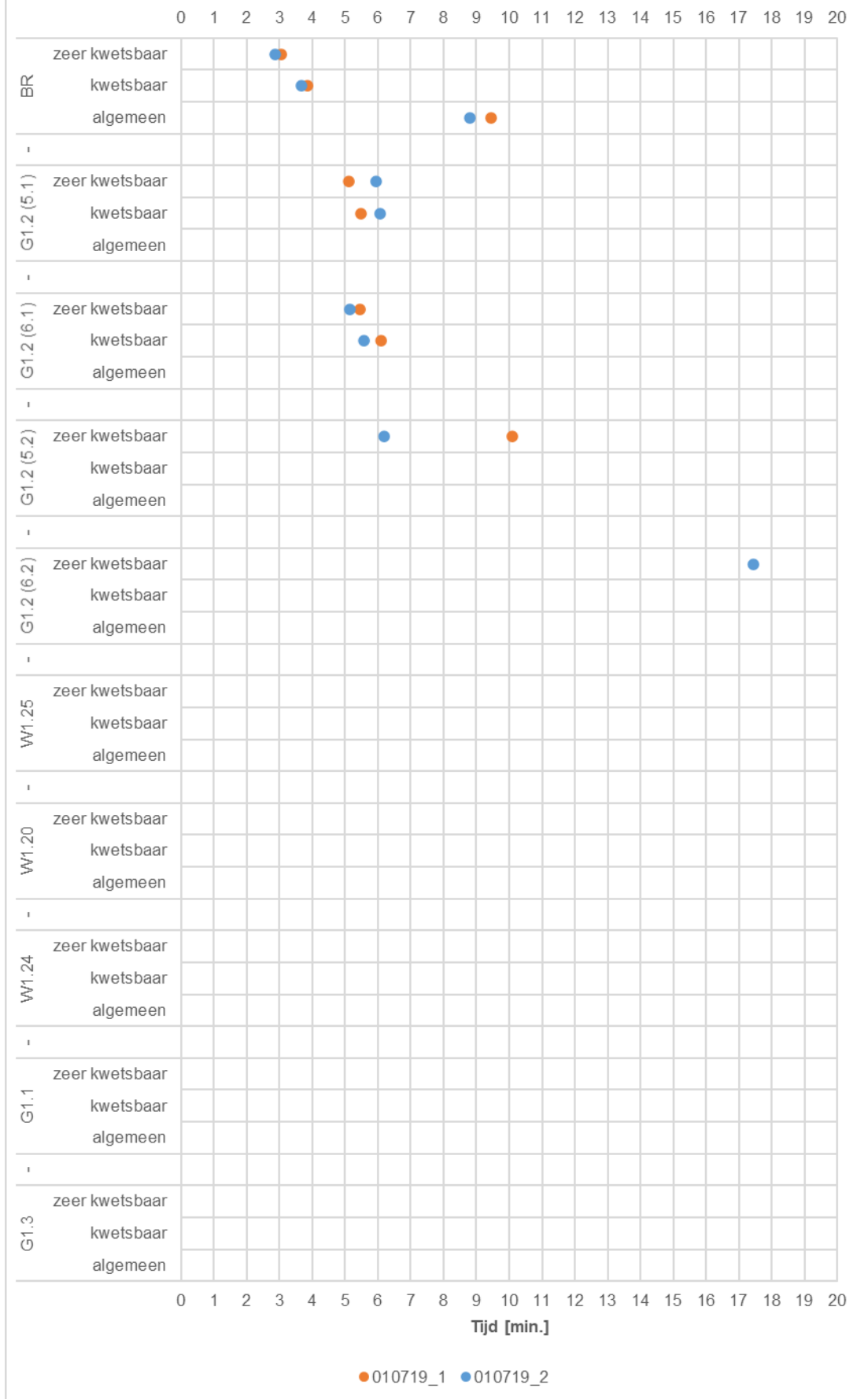
F. Testen van variant 4 (mobiele watermist, rookwerende scheiding en deur dicht)

Er zijn twee testen van variant 4 (mobiele watermist, rookwerende scheiding en deur dicht) uitgevoerd. Bij deze testen is de deur van de brandruimte naar de gang na 5 minuten geopend en na 5,5 minuut weer gesloten. Daarnaast is een mobiele watermist aanwezig in de brandruimte bij de testen. De brandruimte en woning 1.24 zijn voorzien van een rookwerende scheiding tussen woning en gang 1.2. Het gaat om de volgende testen:

Variant	Voorzieningen	Aantal	Test nr.	Test nr.	Brandruimte
4	Mobiele watermist, rookwerende scheiding (BBL) en deur dicht	2	10 11	010719_1 010719_2	1.21 1.19

Bij deze testen is de volgende spreiding te zien in de tijden voor vlucht- en overlevingsmogelijkheden (zie figuren op de volgende bladzijden).

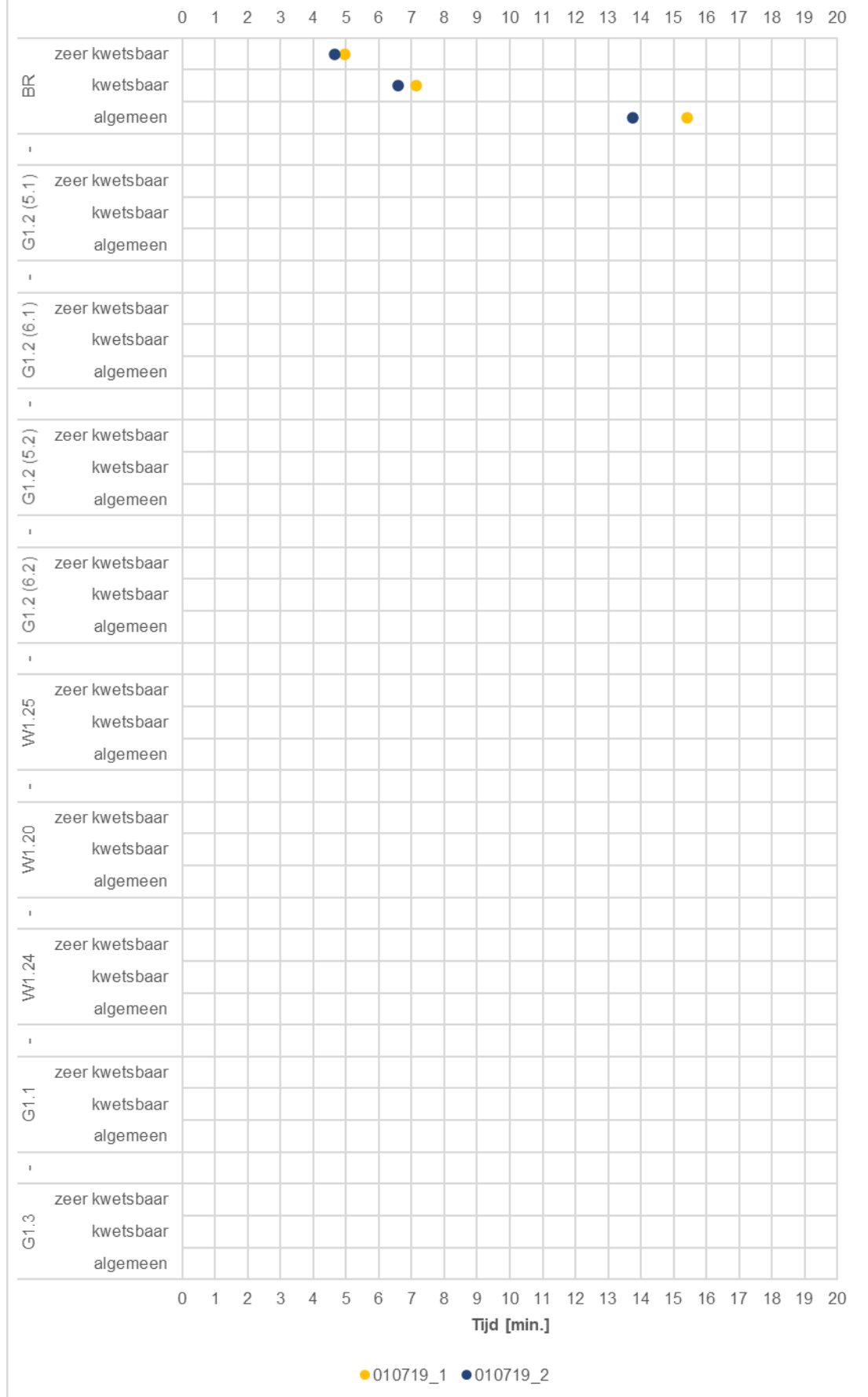
Belemmerd - 4



Levensbedreigend - 4



Fataal - 4



Op de begane grond, de tweede verdieping en de derde verdieping zijn geen concentraties koolstofmonoxide gemeten in de eerste 20 minuten van de testen.

Uit de spreidingsplots is het volgende op te maken voor de testen van variant 4 (mobiele watermist, rookwerende scheiding en deur dicht):

- > De spreiding is in de brandruimte < 2 minuten.
- > In gang 1.2 is de spreiding bij meetpunten 5.1 en 5.2 < 1 minuut. Bij meetpunten 6.1 en 6.2 zit de spreiding tussen de 3,9 en 8,4 minuten voor de gevallen waar een grenswaarde overschreden is.
- > Buiten de brandruimte en gang 1.2 zijn nergens grenswaarden overschreden in de eerste 20 minuten van de testen.

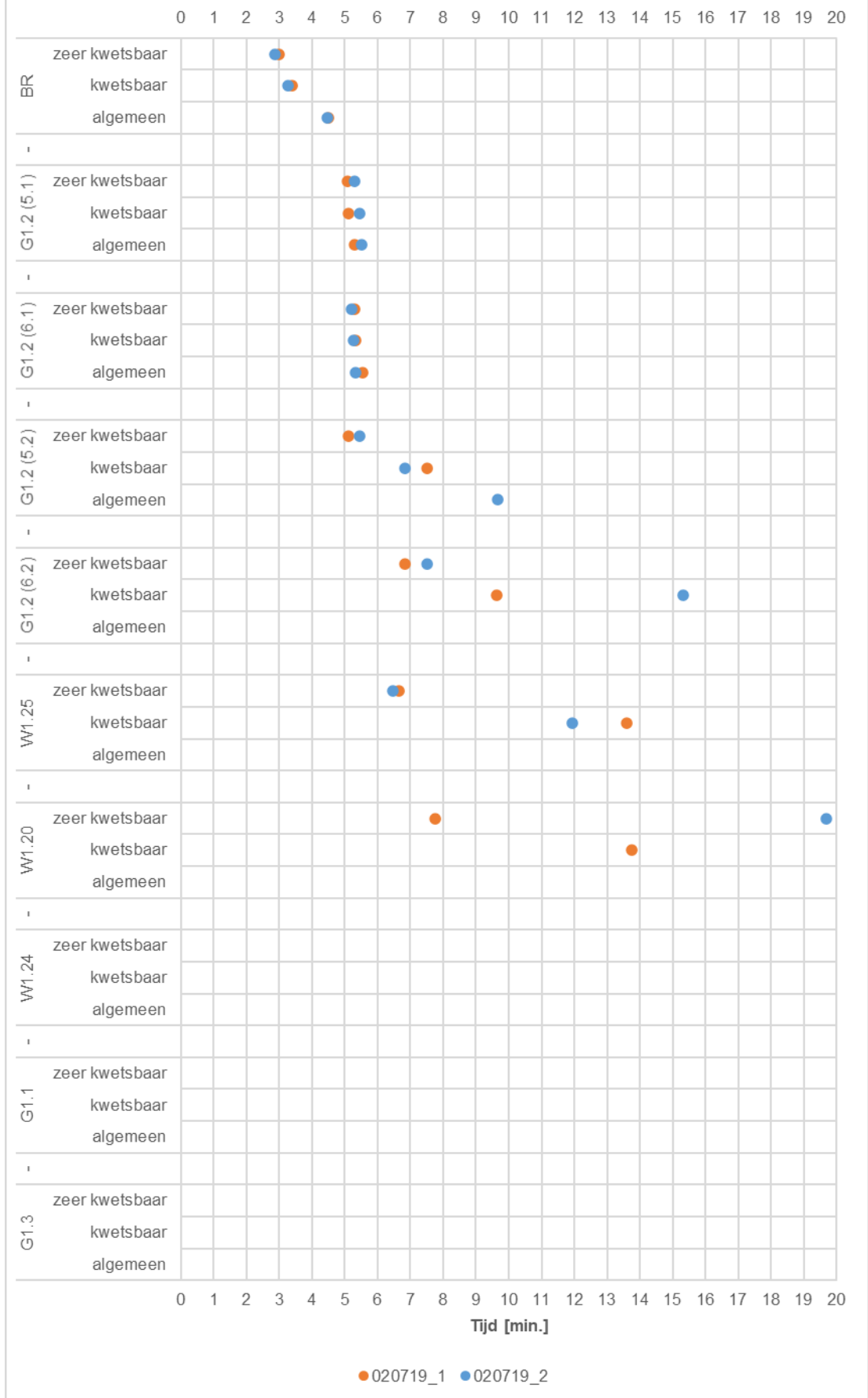
G. Testen van variant 5 (rookwerende scheiding en deur dicht)

Er zijn twee testen van variant 5 (rookwerende scheiding en deur dicht) uitgevoerd. Bij deze testen is de deur van de brandruimte naar de gang na 5 minuten geopend en na 5,5 minuut weer gesloten. De brandruimte en woning 1.24 zijn voorzien van een rookwerende scheiding tussen woning en gang 1.2. Het gaat om de volgende testen:

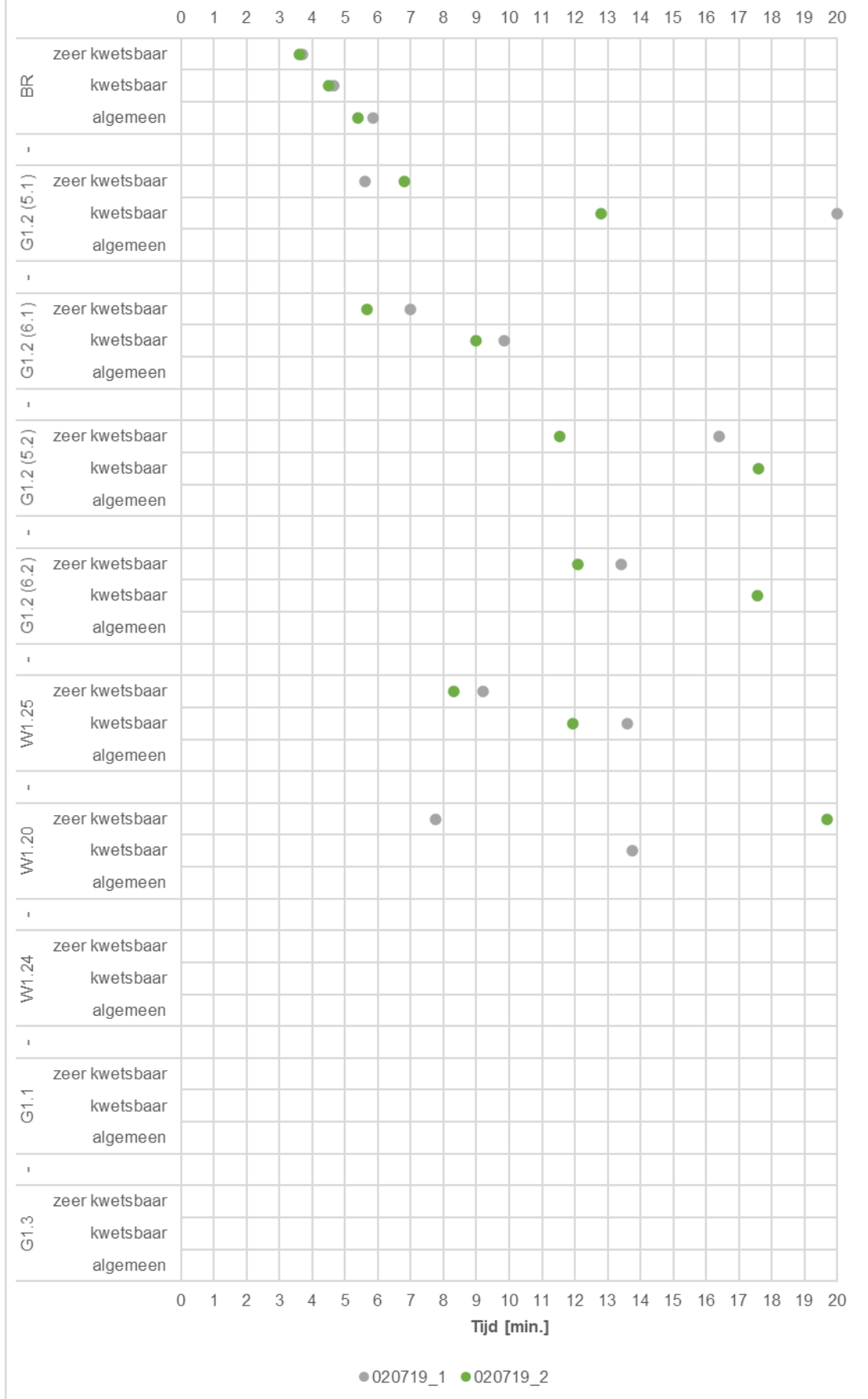
Variant	Voorzieningen	Aantal	Test nr.	Datum nr.	Brandruimte
5	Rookwerende scheiding (BBL) en deur dicht	2	12 13	020719_1 020719_2	1.21 1.19

Bij deze testen is de volgende spreiding te zien in de tijden voor vlucht- en overlevingsmogelijkheden (zie figuren op de volgende bladzijden).

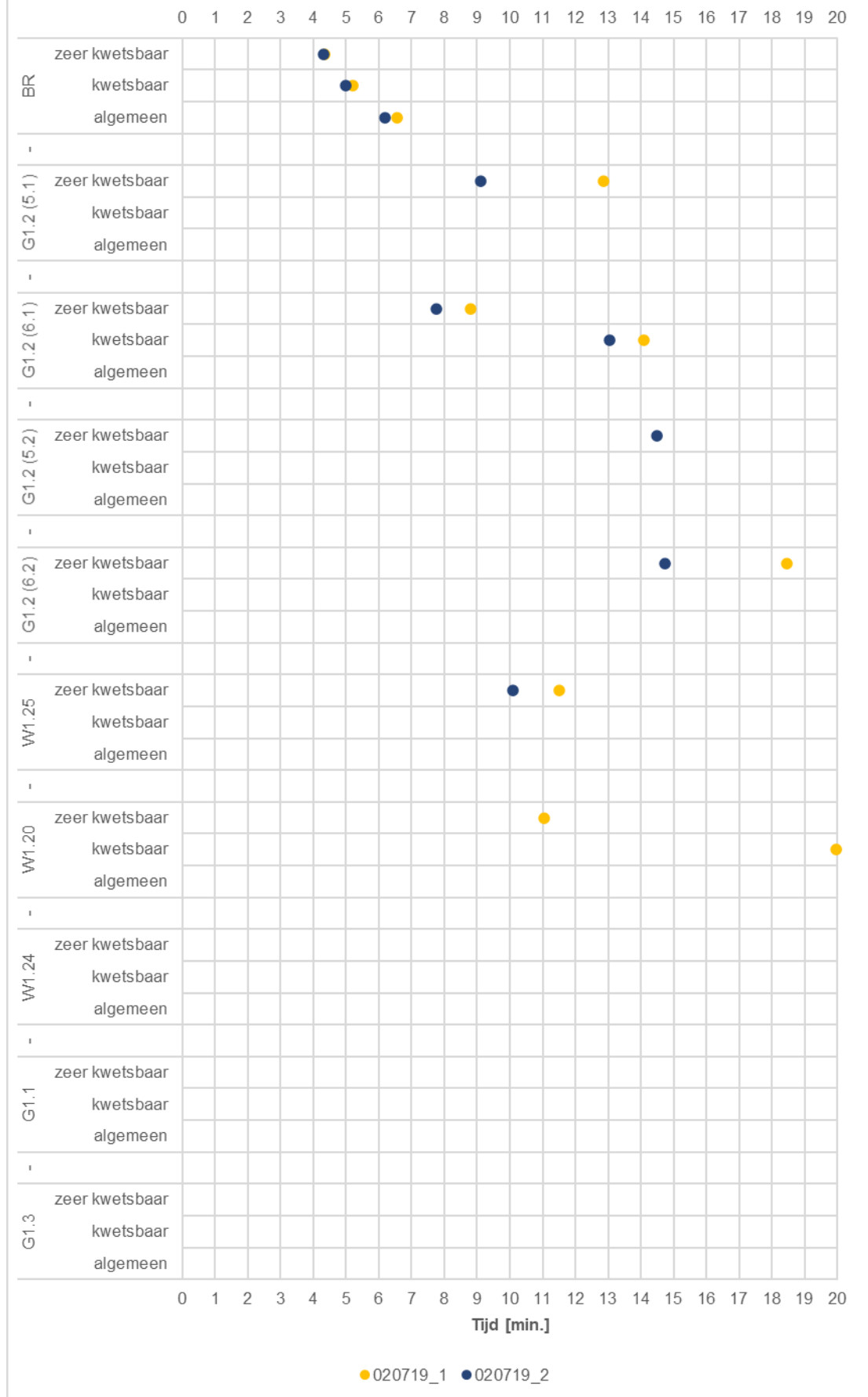
Belemmerd - 5



Levensbedreigend - 5



Fataal - 5



Op de begane grond, de tweede verdieping en de derde verdieping zijn geen concentraties koolstofmonoxide gemeten in de eerste 20 minuten van de testen.

Uit de spreidingsplots is het volgende op te maken voor de testen van variant 5 (rookwerende scheiding en deur dicht):

- > In de brandruimte is de spreiding < 1 minuut.
- > In gang 1.2 varieert de spreiding van 0,1 tot 10,3 minuten.
- > In woning 1.25 is de spreiding < 2 minuten.
- > In woning 1.20 varieert de spreiding van 0 tot 12 minuten.
- > In woning 1.24, gang 1.1 en gang 1.3 wordt er geen enkele grenswaarde overschreden binnen de eerste 20 minuten van de test.
- > De spreiding is groter bij de groep algemeen dan bij de groep zeer kwetsbaar. De spreiding is groter bij de situatie fataal dan bij belemmerd. Dit komt omdat de grenswaarde hoger is in deze gevallen.
- > De spreiding in tijden wordt groter naarmate er meer belemmeringen of afstand zitten tussen de bron van de rook en het meetpunt.

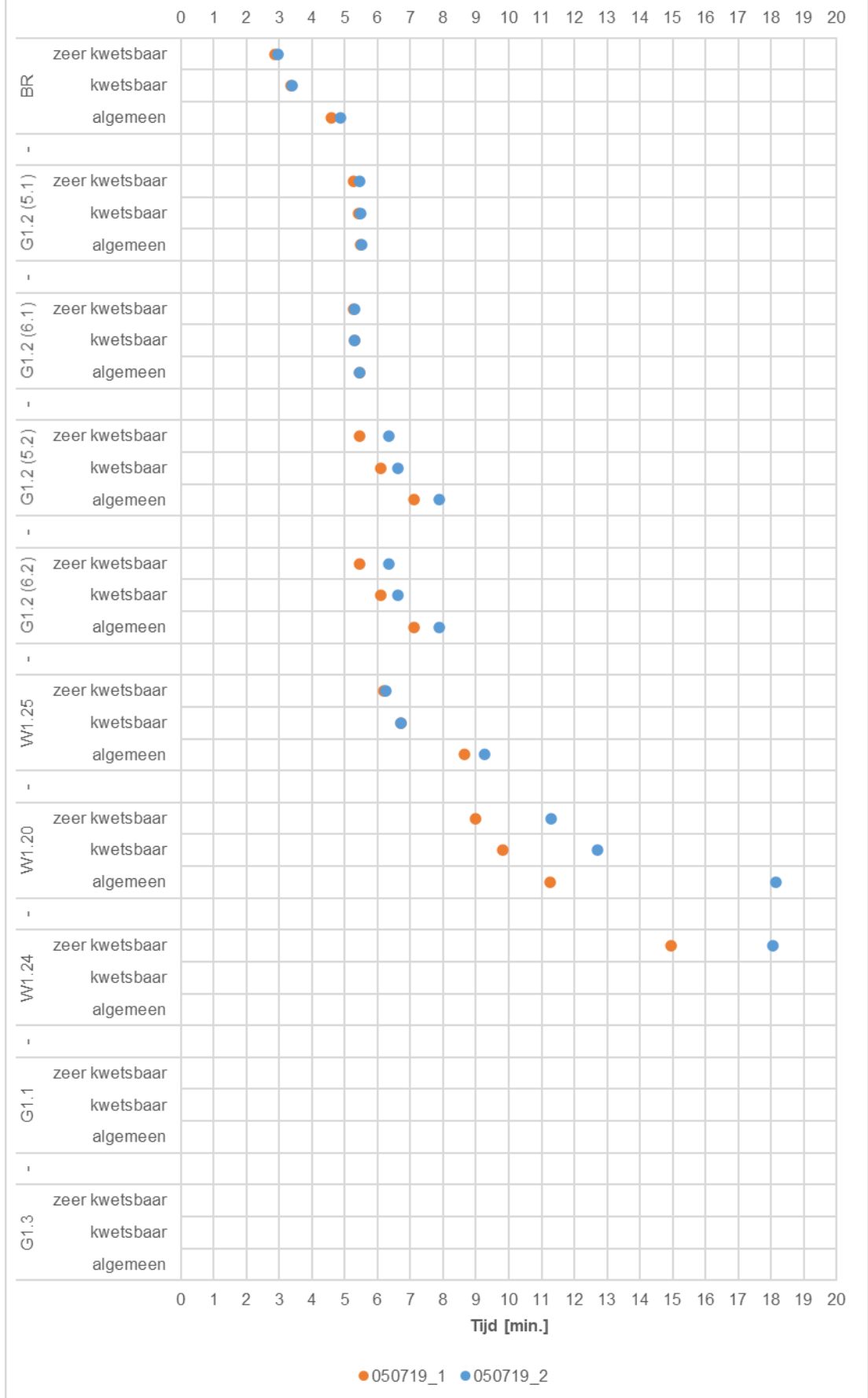
H. Testen van variant 8 (balkondeur open en deur open, maximale ventilatie)

Er zijn twee testen van variant 8 (balkondeur open en deur open, maximale ventilatie) uitgevoerd. Bij deze testen is de deur van de brandruimte naar de gang na 5 minuten in open stand geblokkeerd. De deur naar het balkon staat gedurende de hele test in maximaal open stand geblokkeerd. Er zijn verder geen extra maatregelen toegepast bij de testen. Het gaat om de volgende testen:

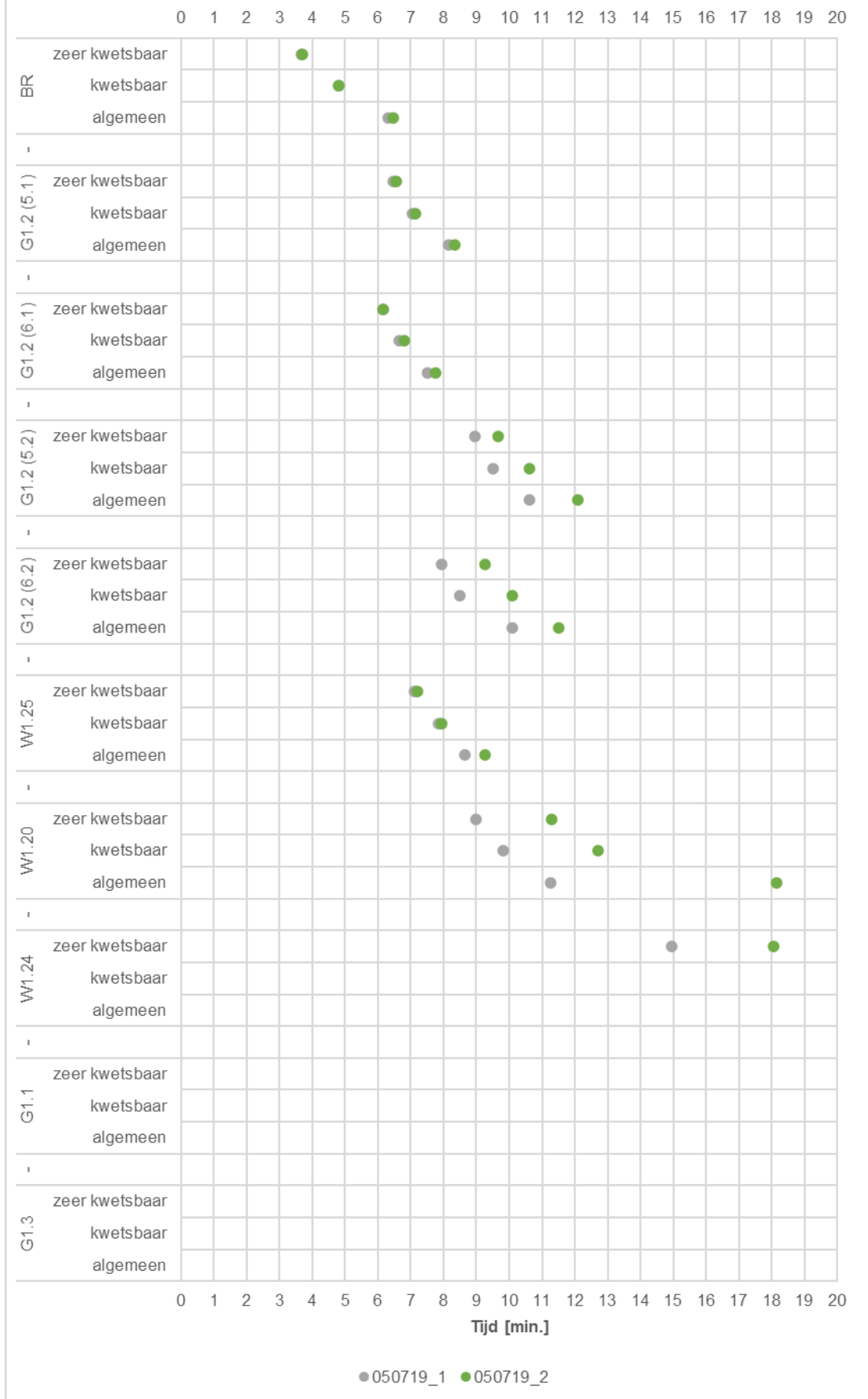
Variant	Voorzieningen	Aantal	Test nr.	Datum nr.	Brandruimte
8	Balkondeur open en deur open (maximale ventilatie)	2	18 19	050719_1 050719_2	1.19 1.19

Bij deze testen is de volgende spreiding te zien in de tijden voor vlucht- en overlevingsmogelijkheden (zie figuren op de volgende bladzijden).

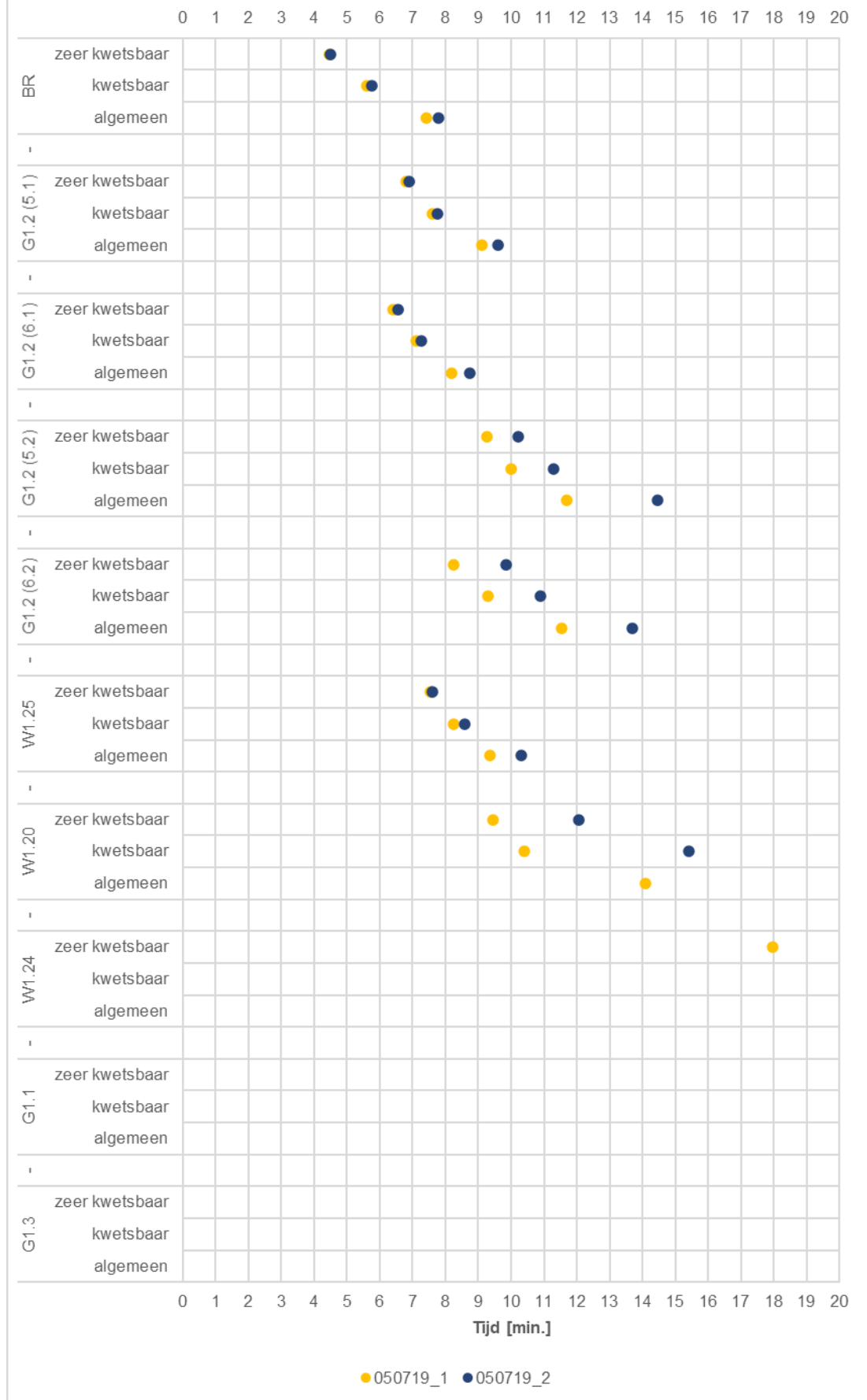
Belemmerd - 8



Levensbedreigend - 8



Fataal - 8



Op de begane grond, de tweede verdieping en de derde verdieping zijn geen concentraties koolstofmonoxide gemeten in de eerste 20 minuten van de testen.

Uit de spreidingsplots is het volgende op te maken voor de testen van variant 8 (balkondeur open en deur open, maximale ventilatie):

- > De spreiding van de tijden in de brandruimte, gang 1.2 en woning 1.25 is < 3 minuten.
- > De spreiding in woning 1.20 varieert van 2,3 tot 5,9 minuten.
- > De spreiding in woning 1.24 varieert van 3,1 tot 4,3 minuten.
- > In gang 1.1 en 1.3 worden de grenswaarden niet overschreden.
- > De spreiding is groter bij de groep algemeen dan bij de groep zeer kwetsbaar. De spreiding is groter bij de situatie fataal dan bij belemmerd. Dit komt omdat de grenswaarde hoger is in deze gevallen.
- > De spreiding in tijden wordt groter naarmate er meer belemmeringen zitten tussen de bron van de rook en het meetpunt.