

Temperatuurvariaties bij douchemengkranen

E. van der Blom (Uneto-VNI) J. van den Brink (Econosto)
W.G. van der Schee (CW&D) W.J.H. Scheffer (TVVL)

Temperatuurvariaties bij douchemengkranen

Inhoud

- 1. Introductie**
- 2. Metingen seniorenwoning**
- 3. Laboratoriumtest mengkraan**
- 4. Onderzoek Hochschule Luzern**
- 5. Testen met volumestroombegrenzers**
- 6. Leidingkarakteristiek met volumestroombegrenzers**
- 7. Conclusies en aanbevelingen**

1. Introductie

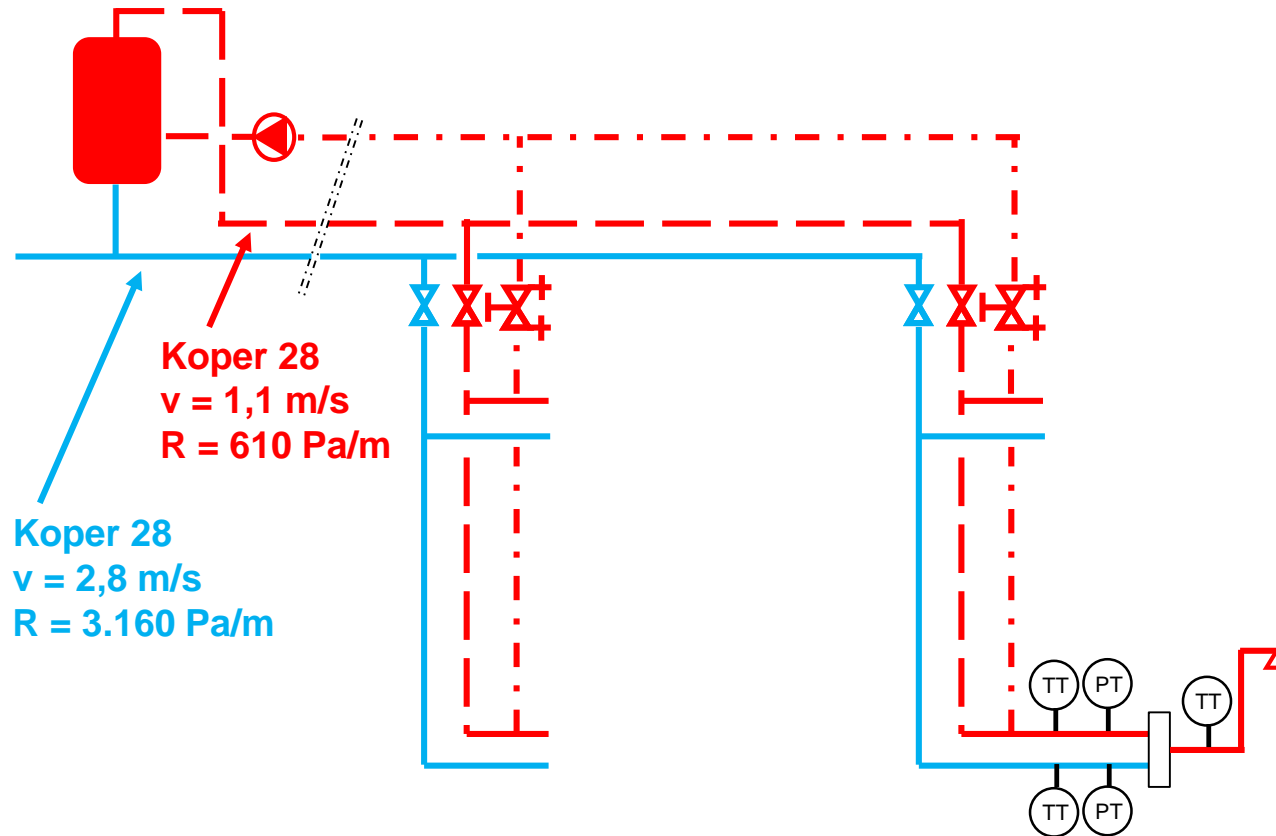
Temperatuurvariaties van douchewater gesignaleerd in:

- **Ziekenhuizen**
- **Verpleeghuizen**
- **Appartementencomplexen**
- **Hotels**

Consequenties:

- **Niet comfortabel**
- **Schrikreacties**
- **Begeleiding door personeel**

2. Metingen seniorenwoningen



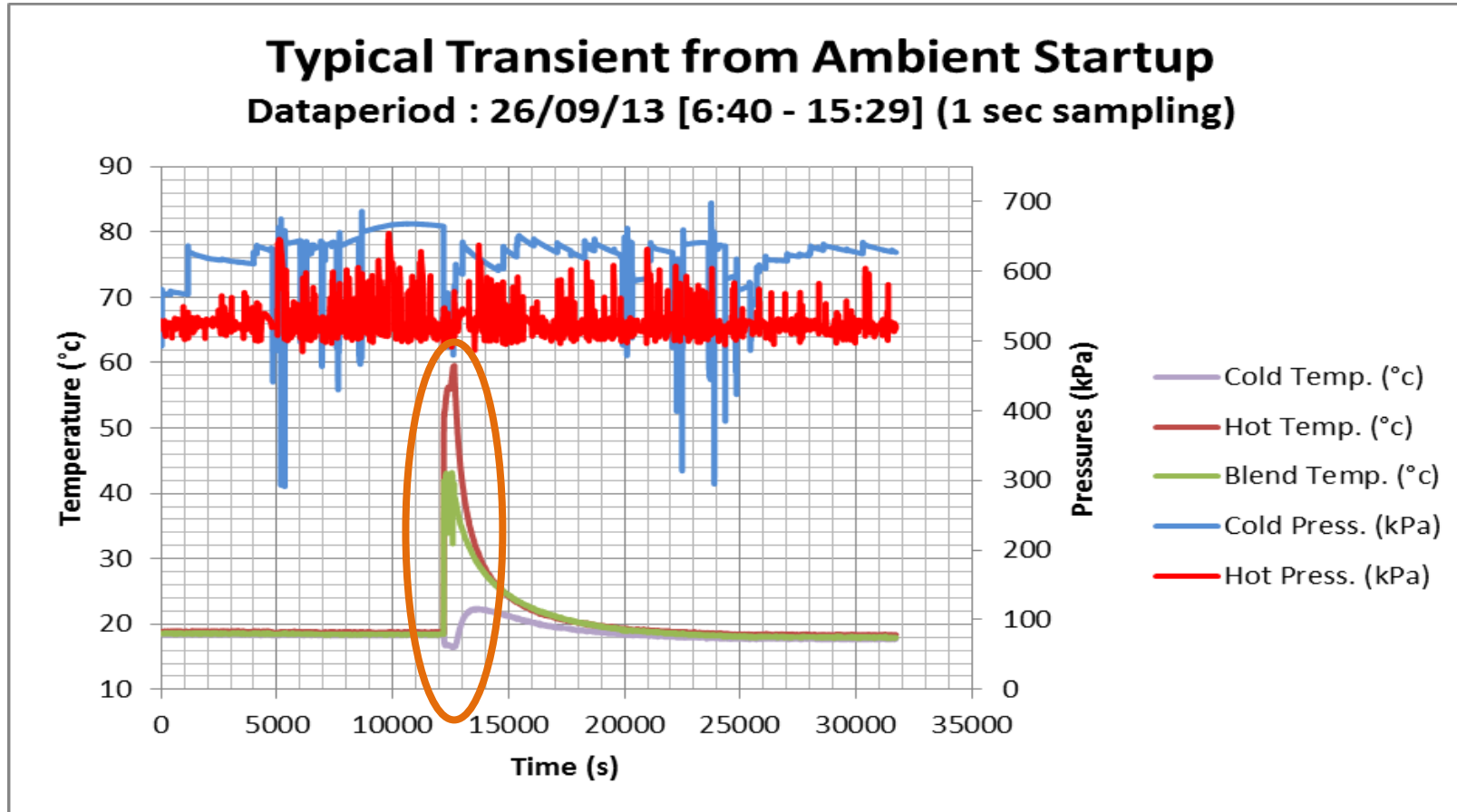
Kenmerken:

- Hoge werkdruk
- Groot drukverlies koudwaternet
- Grote drukschommelingen in koudwaternet
- Therm. mengkraan reageert goed op temperatuurveranderingen koud en warm
- Therm. mengkraan reageert onvoldoende op drukschommelingen

Gemeten:

- Druk
- Temperatuur

2. Metingen seniorenwoningen

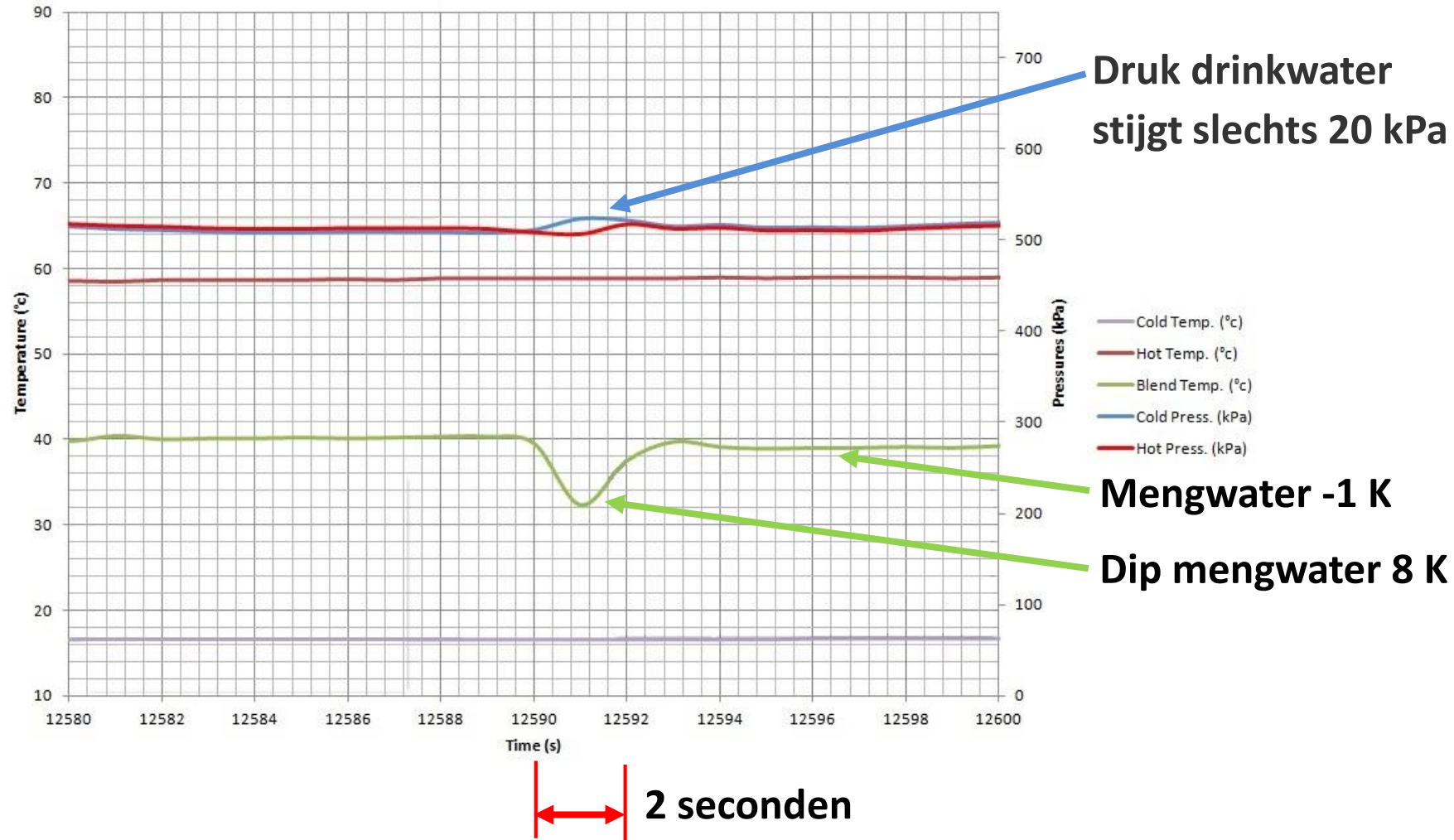


Meting bij douchemengkraan T en p

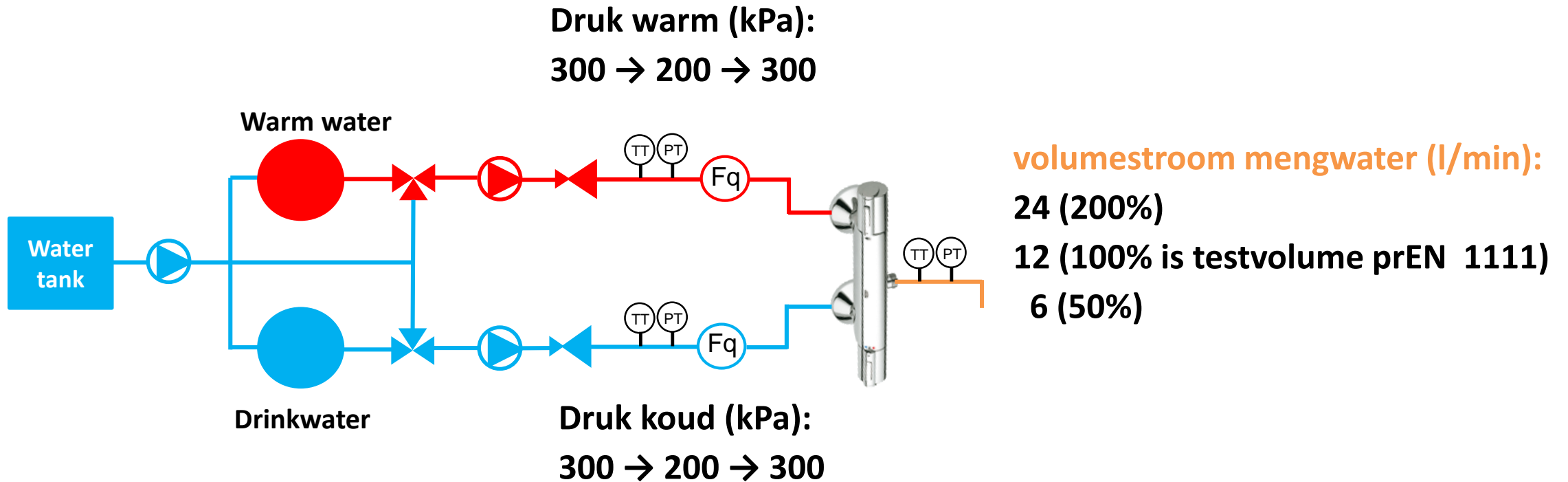
Wat valt op?

- Grote drukschommeling koudwaternet, 340 kPa
- Beperkte drukschommeling warmwaternet, 45 kPa

2. Metingen seniorenwoningen



3. Laboratoriumtest thermostatische mengkraan



3. Laboratoriumtest thermostatische mengkraan

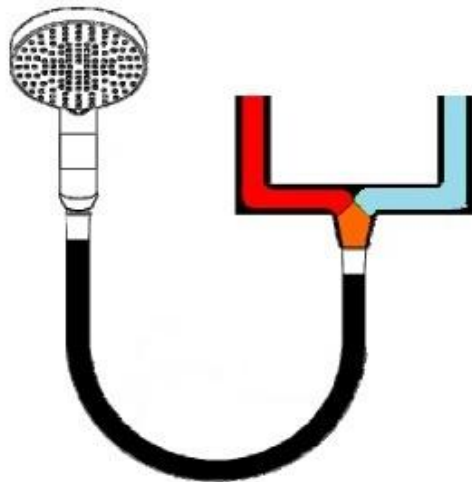
Volumestroom mengwater (l/min)	ΔT mengwater (K)	
	Druk koud water 300 → 200 → 300 kPa ΔT positief	Druk warm water 300 → 200 → 300 kPa ΔT Negatief
24 (200%)	+2,0	-0,4
12 (100%)	+3,6	-0,7
6 (50%)	+4,8	-2,3

Uitkomsten:

- Volumestroom beïnvloedt aanzienlijk de ΔT mengwater
- Hoe kleiner de volumestroom, hoe groter invloed drukschommeling
- Na drukverlaging koud, temperatuurstijging mengwater

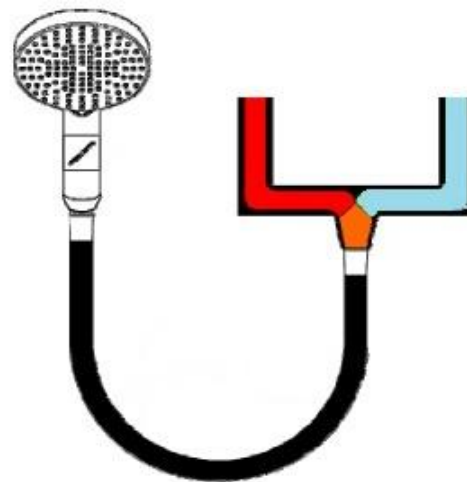
4. Onderzoek Hochschule Luzern

Daling druk in koud water



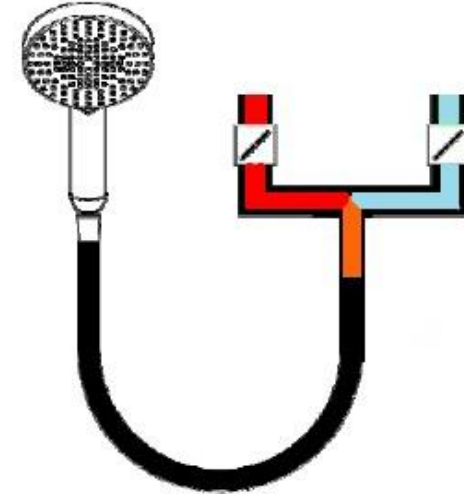
Comfort douchekop

ΔT mengwater +2,5 K



Spaardouchekop
Weerstand bij kop

ΔT mengwater +8 K

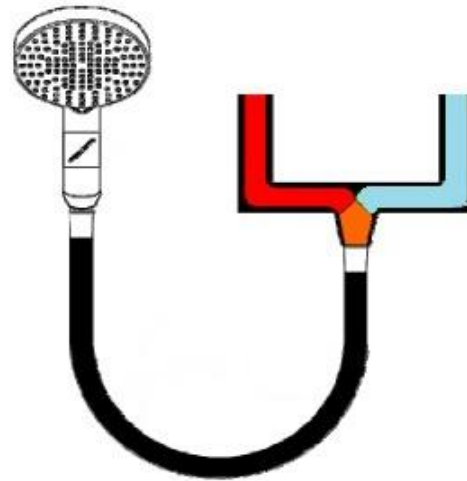


Comfort- / spaar(smart)douchekop
Weerstand bij inlaat mengkraan

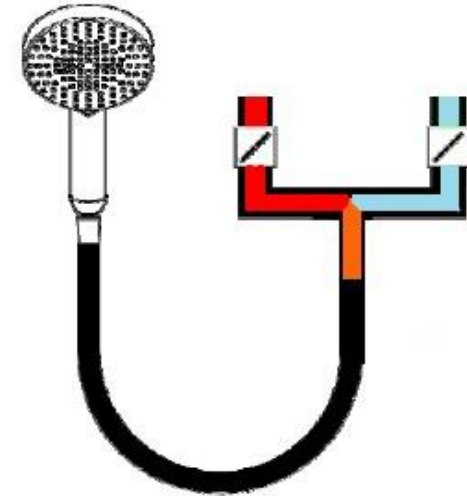
ΔT mengwater +1 K / +2,3 K

4. Onderzoek Hochschule Luzern, Autoriteit

Introductie begrip autoriteit aansluitleiding

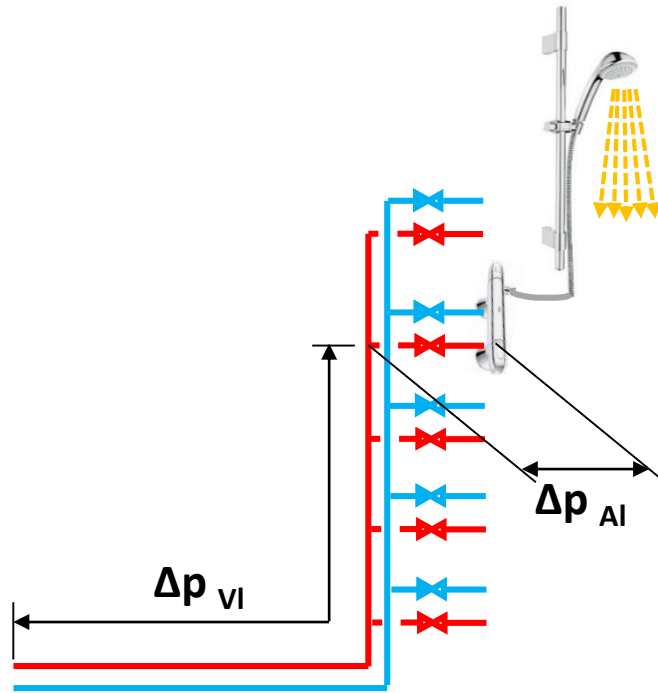


**Autoriteit in
spardouchekop**



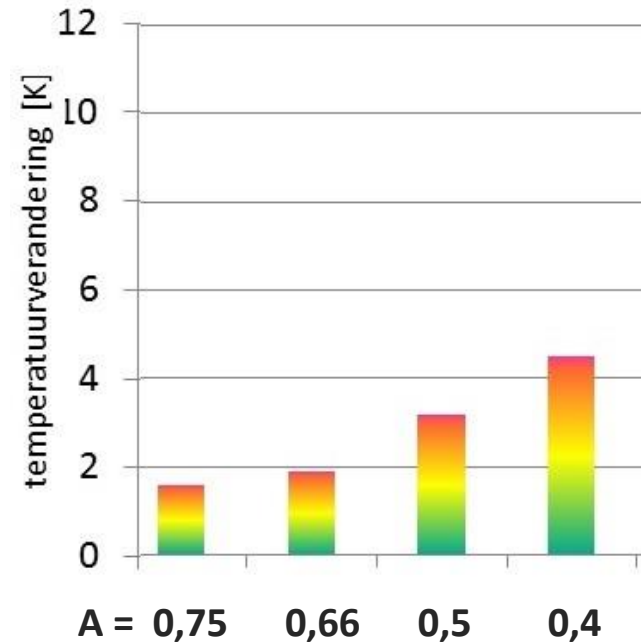
**Autoriteit bij
intrede mengkraan.
Reductie variatie T mengwater**

4. Onderzoek Hochschule Luzern, Autoriteit

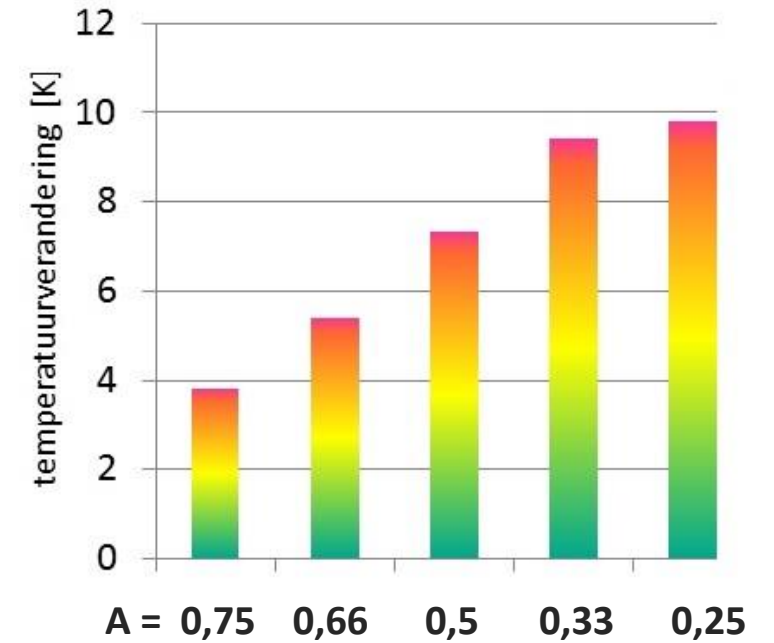


Autoriteit aansluitleiding

$$A_{AI} = \frac{\Delta p_{AI}}{\Delta p_{AI} + \Delta p_{VI}} > 0,5$$



Comfort douchekop



Spaardouchekop

5. Testen met drukonafhankelijke volumestroombegrenzers

Tweeknops douchemengkraan, $p_{stat} = 3$ bar, uitlaatweerstand klasse A

start	zonder begrenzers	begrenzers inlaten 5 l/min	keerkleppen, zonder begrenzers	keerkleppen en begrenzers inlaten 5 l/min
KW 8,4 - 8,9 °C (l/min)	5,1	3,4	4,3	3,4
WW 59 - 61,8 °C (l/min)	6,5	4,8	5,5	4,5
MW 38,1 - 38,4 (l/min)	11,6	8,2	9,8	7,9
$\Delta T +$ (bij afname KW voor mengkraan)	6,1	2,1	2,7	2,1
$\Delta T -$ (bij afname WW voor mengkraan)	3,3	1,8	1,8	1,5

Conclusie:

- Keerkleppen hebben gunstige invloed op beperken temperatuurvariatie
- Drukonafhankelijke volumestroombegrenzers hebben gunstige invloed op beperken temperatuurvariatie

5. Testen met drukonafhankelijke volumestroombegrenzers

Thermostatische mengkraan, $p_{\text{stat}} = 3$ bar, uitlaatweerstand klasse A

	keerkleppen, zonder begrenzers	keerkleppen, begrenzers inlaten 5 l/min	keerkleppen, begrenzers inlaten 7,8 l/min
KW 8,6 - 8,7°C (l/min)	4,6	3,5	4,2
WW 60,5 - 60,6 °C (l/min)	5,9	4,6	5,2
MW 37,7 - 38,3 °C (l/min)	10,5	8,1	9,4
$\Delta T +$ (bij afname KW voor mengkraan)	1,52	0,43	1,29
$\Delta T -$ (bij afname WW voor mengkraan)	0,84	1,93	0,76

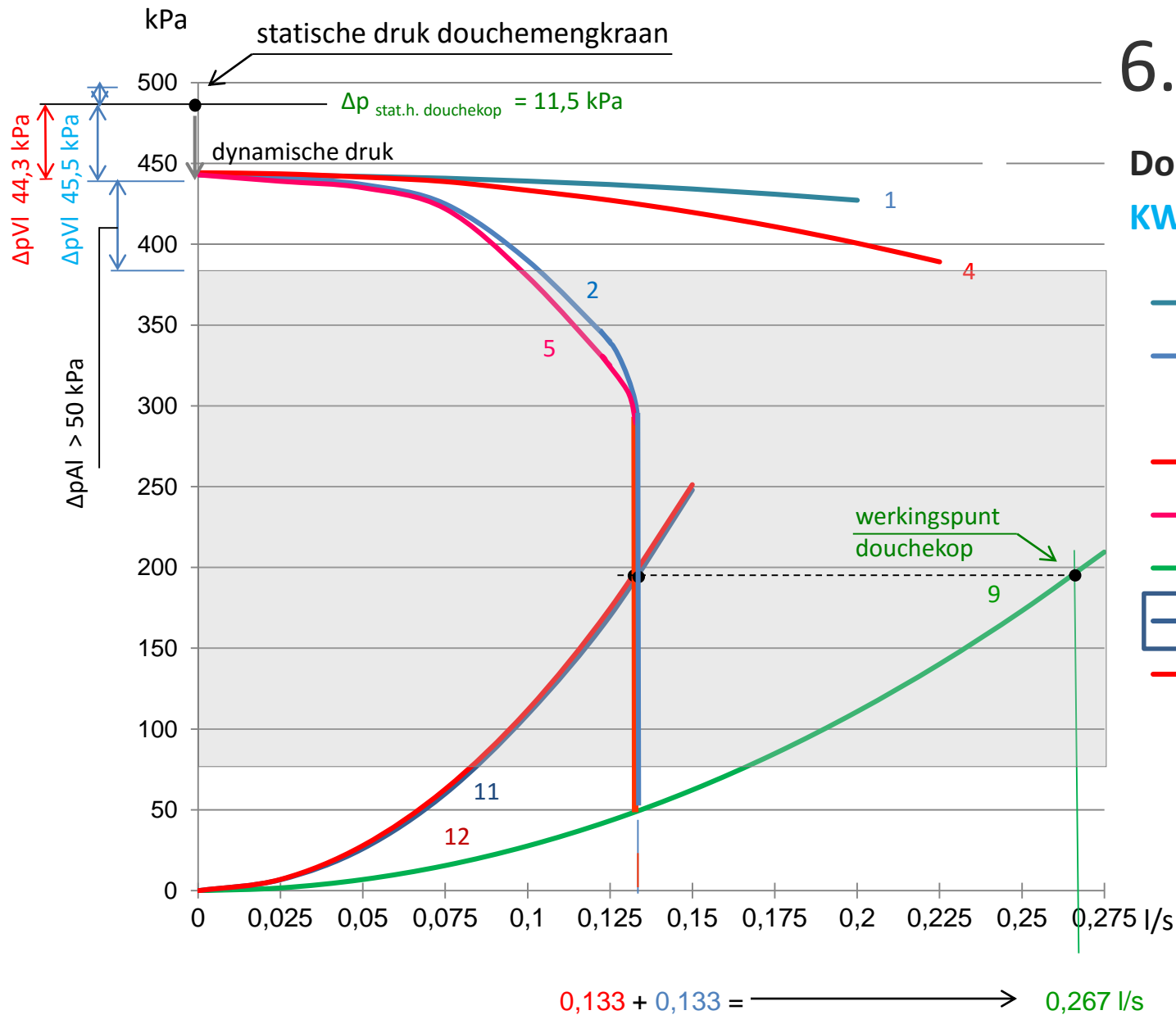
Conclusie:

- Drukonafhankelijke volumestroombegrenzers hebben gunstige invloed op beperken temperatuurvariatie

6. Installatiekarakteristiek

Douchekop klasse S (standaard)

KW 16 °C, WW 60 °C



1. aansl.leiding KW, dmk open

2. aansl.leid. KW+ begrenzer

4. aansl.leiding WW, dmk open

5. aansl.leid. WW+ begrenzer

9. douchekop+slang MW 38°C

11.douchekop+slang KW 16°C

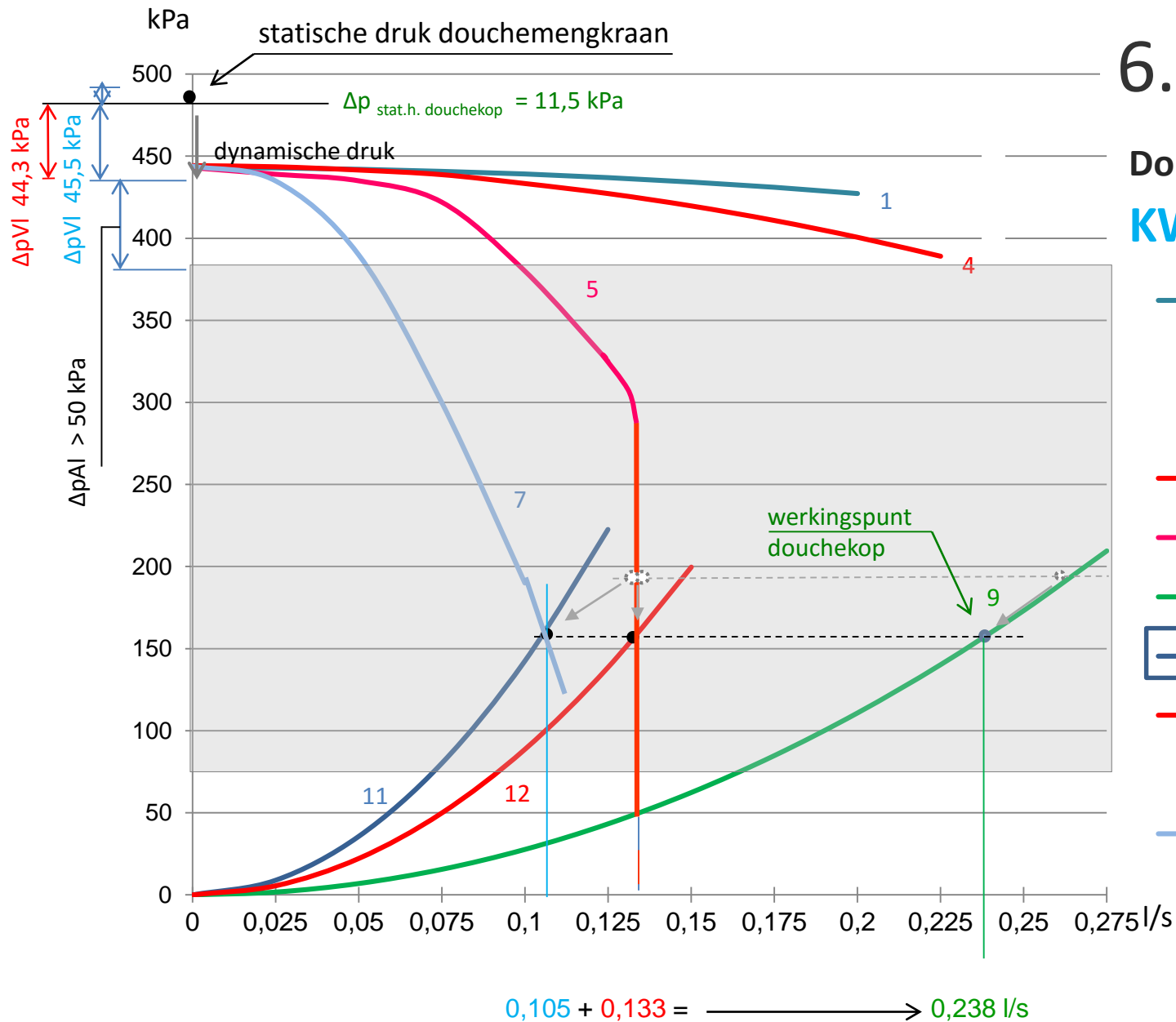
12.douchekop+slang WW 60°C

begrenzers:
drukonafhankelijke uitvoering
8 l/min (0,133 l/s)

6. Installatiekarakteristiek

Douchekop klasse S (standaard)

KW 10 °C, WW 60 °C



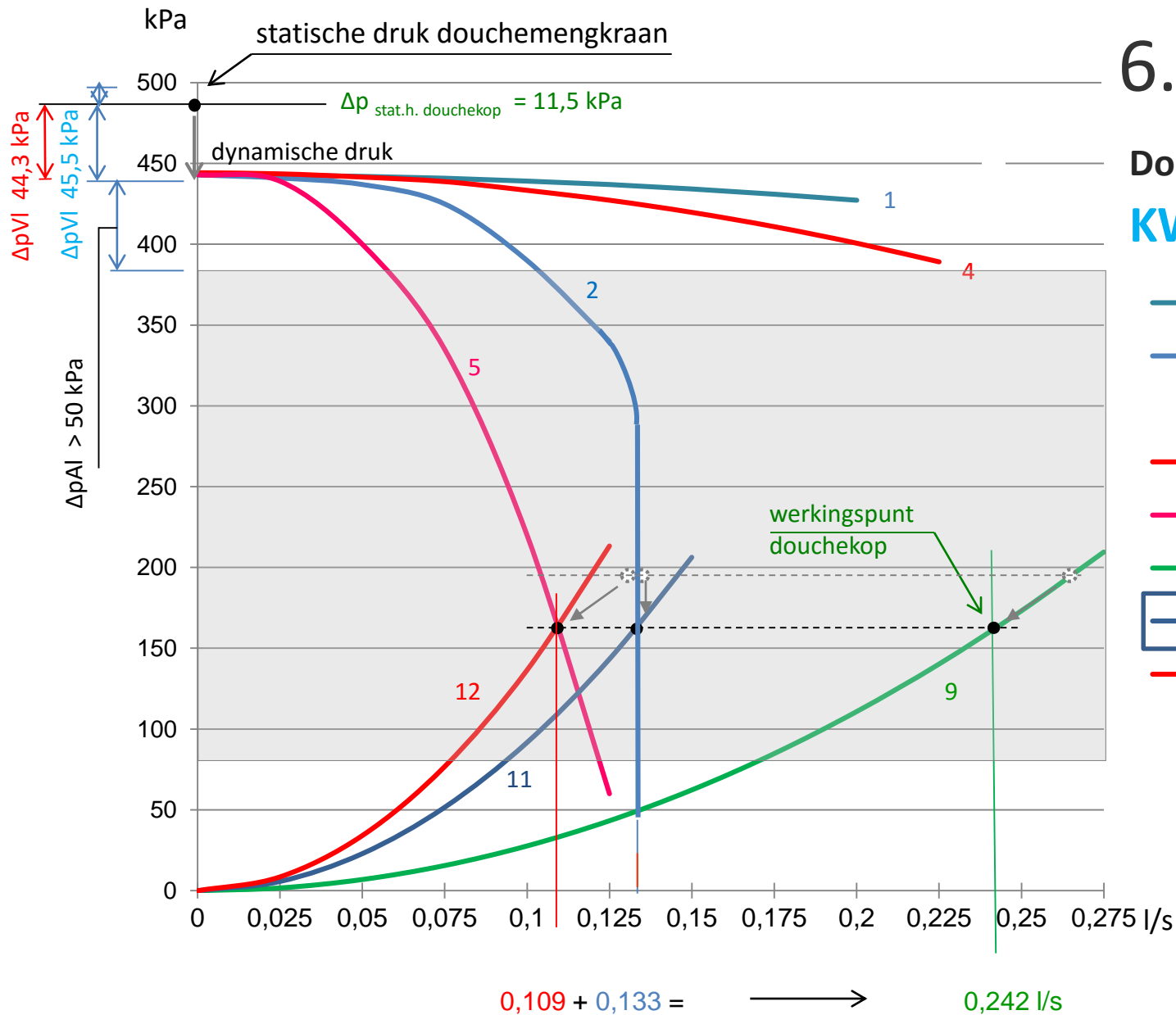
- 1. aansl.leiding KW, dmk open
- 4. aansl.leiding WW, dmk open
- 5. aansl.leid. WW+ begrenzer
- 9. douchekop+slang MW 38°C
- 11. douchekop+slang KW 10°C
- 12. douchekop+slang WW 60°C
- 7. aansl.l. KW+begr+dmk reg

begrenzers:
drukafhankelijke uitvoering
8 l/min (0,133 l/s)

6. Installatiekarakteristiek

Douchekop klasse S (standaard),

KW 20 °C, WW 60 °C



1. aansl.leiding KW, dmk open

2. aansl.leid. KW+ begrenzer

4. aansl.leiding WW, dmk open

5. aansl.leid. WW+ begrenzer

9. douchekop+slang MW 38°C

11.douchekop+slang KW 20°C

12.douchekop+slang WW 60°C

begrenzers:
drukonafhankelijke uitvoering
8 l/min (0,133 l/s)

7. Conclusies en aanbevelingen 1

- Een krap gedimensioneerd verdeelingsysteem verhoogt de kans op temperatuurvariaties bij douchemengkranen
- Selecteer een douchekop met gewenste volumestroom bij gebruiksdruk ≥ 100 kPa
- Beperk drukverlies verdeelingen (Δp_{VI}) tot ca. 80 kPa (richtlijn)
- Beperk verschil in dynamische ontwerpdrukken tussen koud en warm.
Richtlijn 10%

7. Conclusies en aanbevelingen 2

- Kies leidingconfiguratie in woning/badkamer waarbij de invloed door gebruik ander tappunt beperkt blijft.
- **Het drukverlies in de aansluitleidingen (AI) van een douche is veelal te gering voor de juiste autoriteit ($\Delta p_{AI} > \Delta p_{VI}$)**
Een hydraulische weerstand in de inlaten van de douchemengkraan
 - Creëert extra drukverlies
 - Beperkt temperatuurvariatie mengwater

Temperatuurvariatiës bij douchemengkranen

E. van der Blom (Uneto-VNI) J. van den Brink (Econosto)
W.G. van der Schee (TVVL) W.J.H. Scheffer (TVVL)