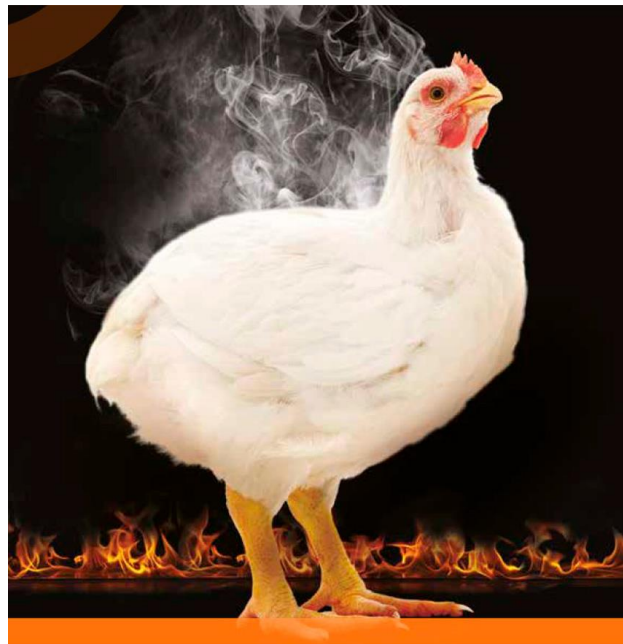
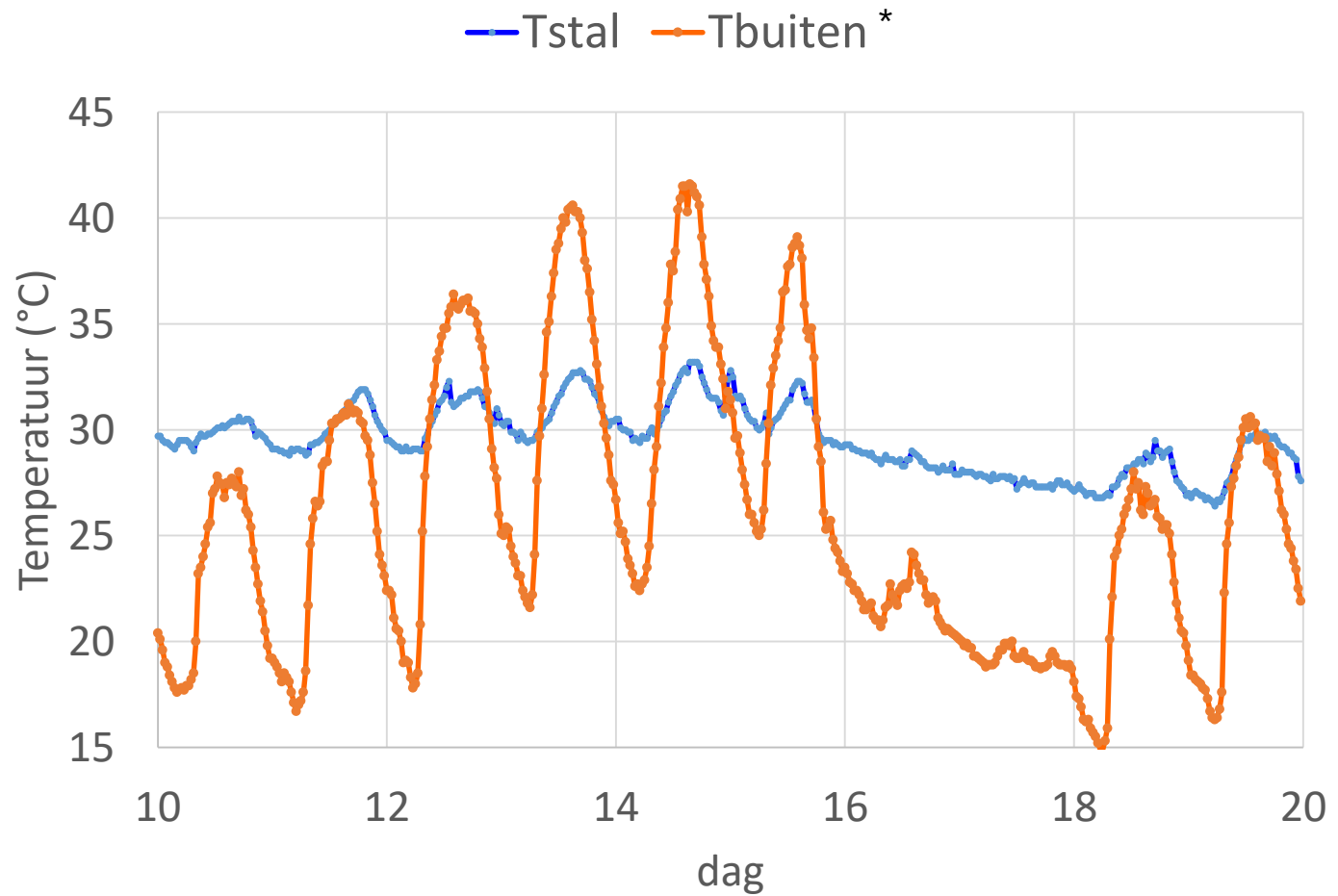
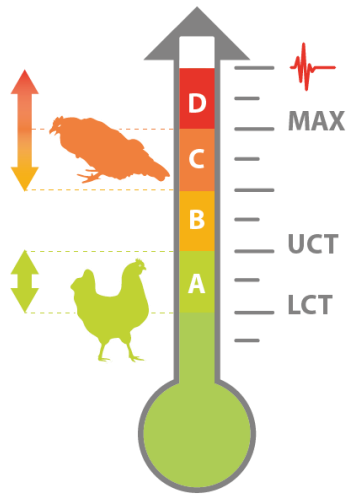


Hittestress – Koeling bij vleeskuikens

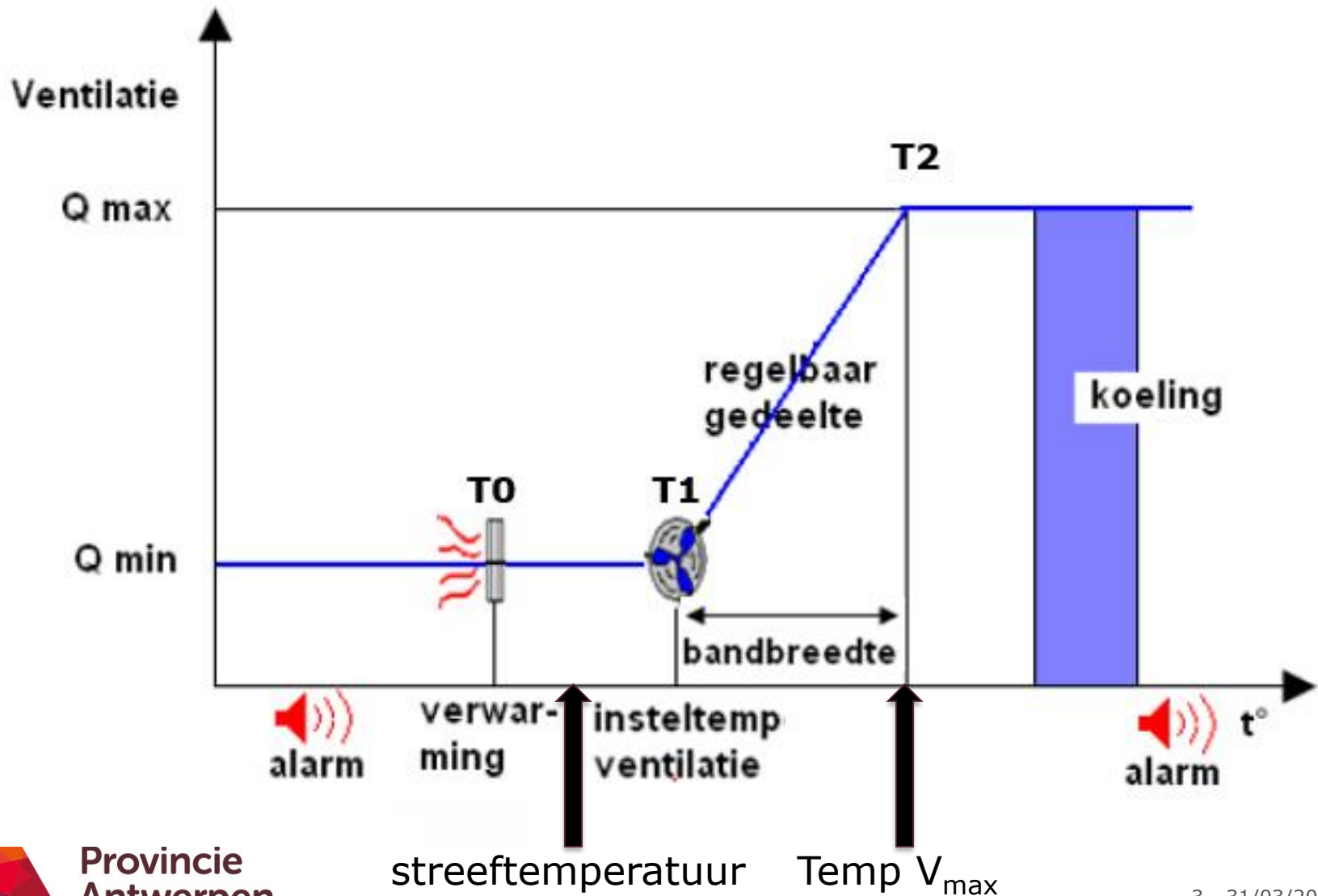
Tom Van Hertem
Kris De Baere



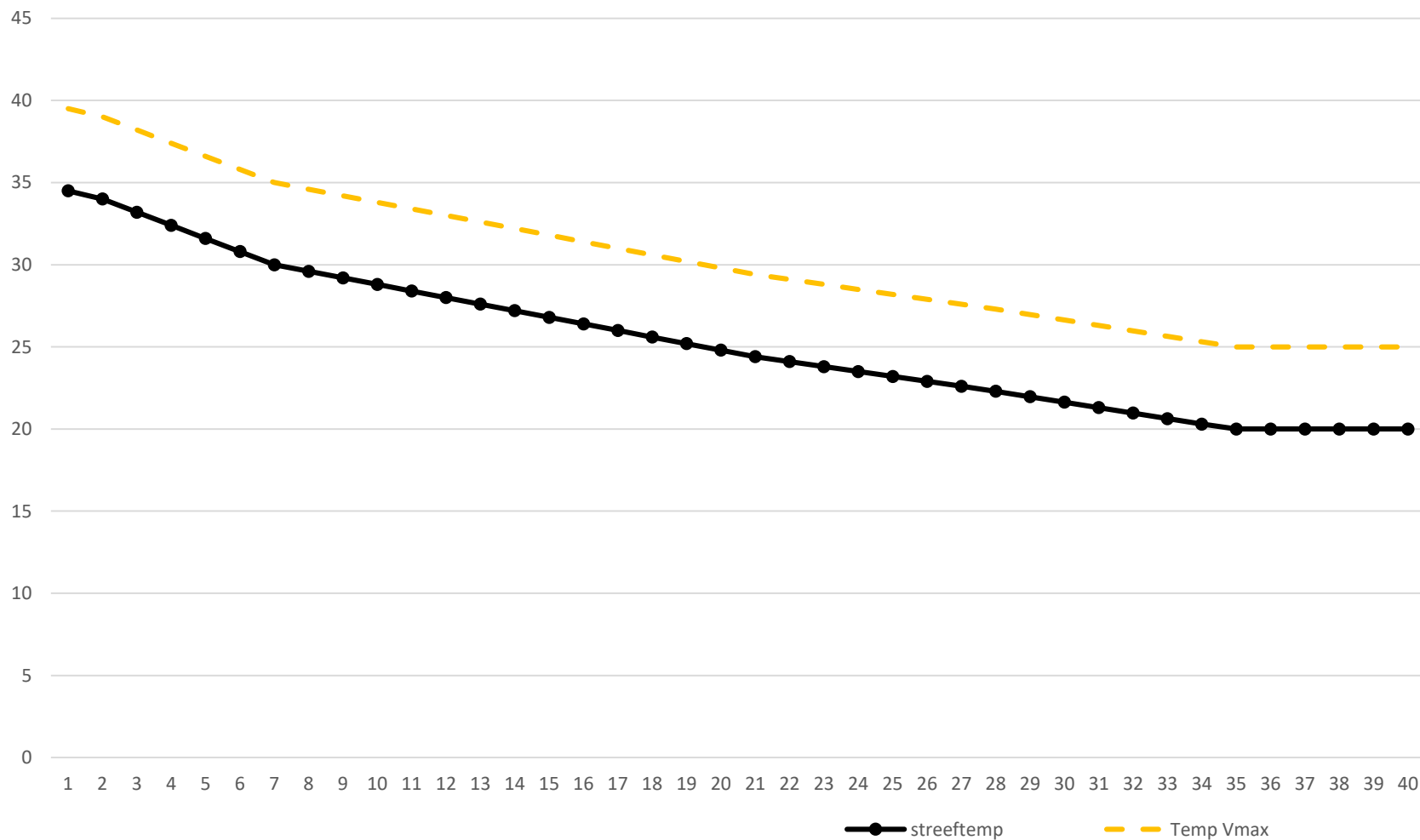
Hittegolf juli 2019 (periode: 21-31/07/2019)



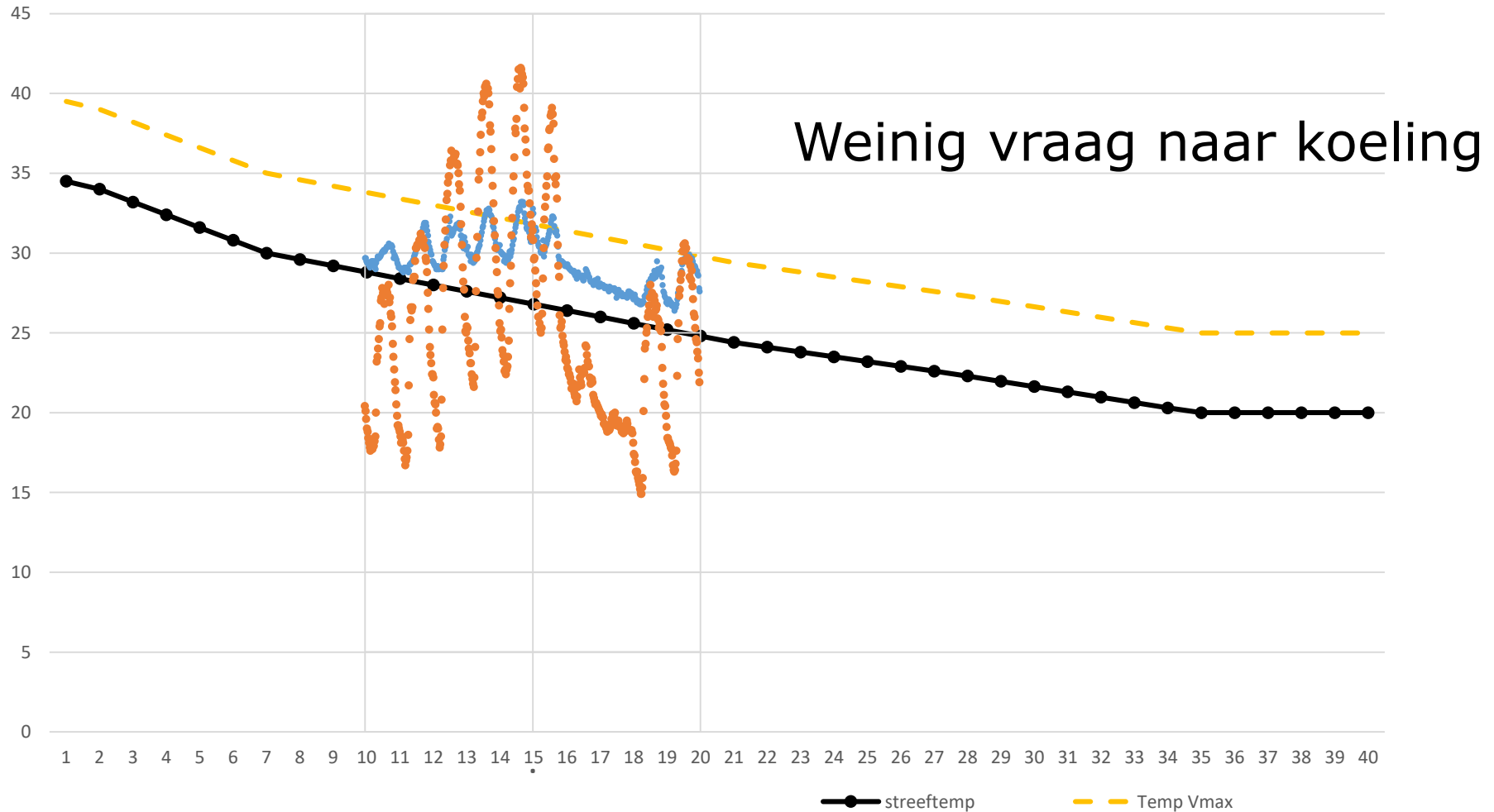
Klimaatsturing bij pluimvee



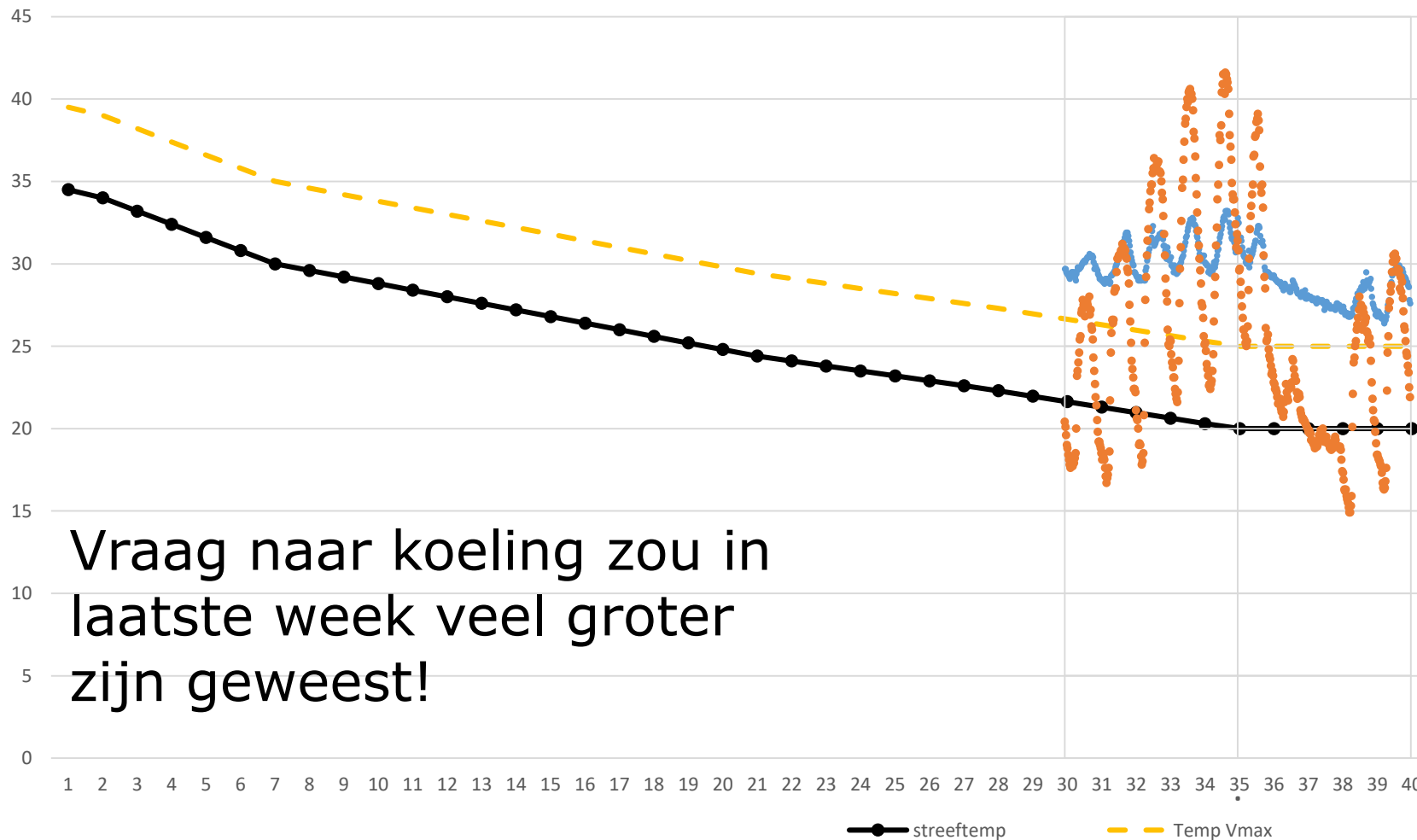
Hittegolf juli 2019



Hittegolf juli 2019



Hittegolf juli 2019



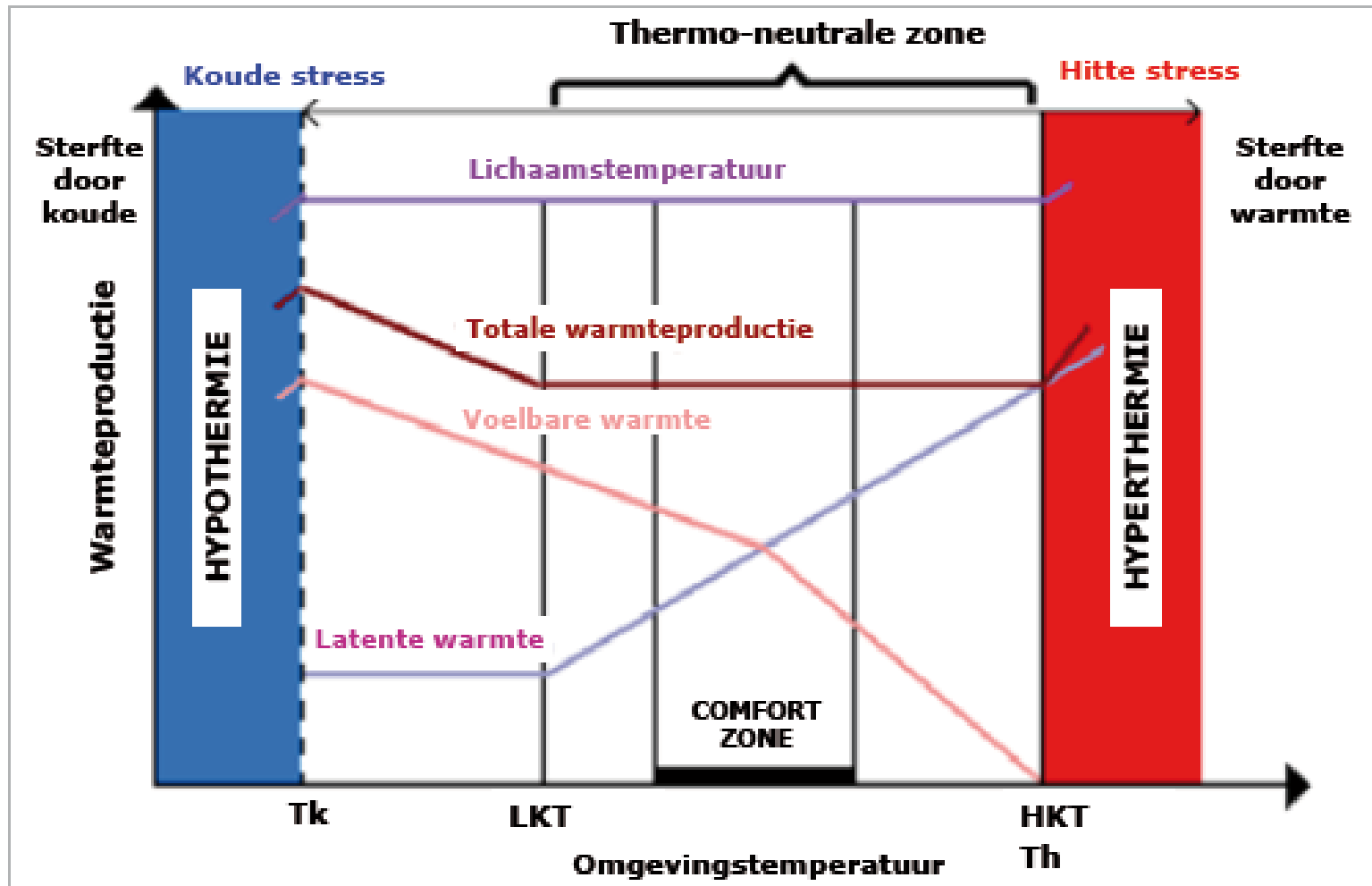
Wat is beste koelstrategie?

VENTILATIE MAXIMALISEREN

NEVELKOELING

PADKOELING

Regeling temperatuur - warmteproductie



Provincie
Antwerpen

Comfort zone ~ leeftijd

- zowel breedte van deze zone
- als absolute waarde zelf

Klein kuiken:

- optimum temp. ligt hoger
- thermoneutrale zone is smaller

Warmte afgifte

Vocht

Ventilatie & Temp.

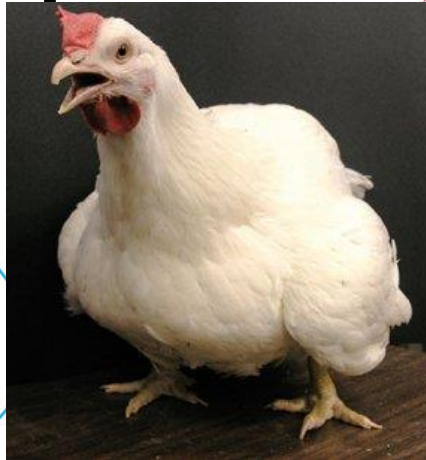
Convection

Moving air removes
radiated heat

Bevedering!



Hijgen
Vleugels spreiden



Evaporation

Loss of heat by
evaporation of water
(via respiration)

~~zwellen~~

Radiation

Emission of
electromagnetic heat

Conduction

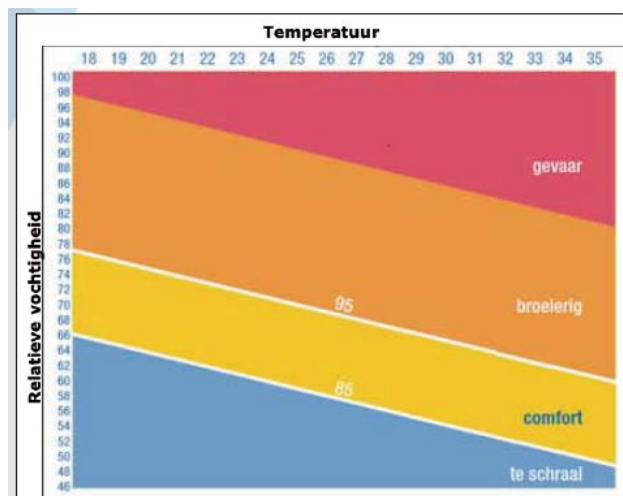
Direct transfer
by contact

Temperatuur

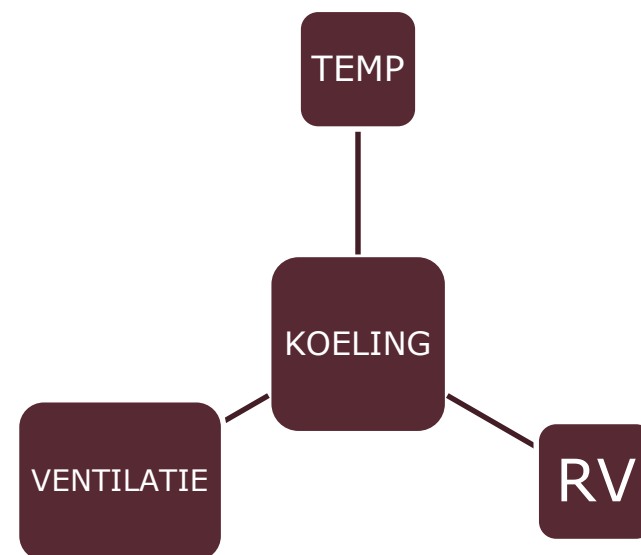


Provincie
Antwerpen

Koeling = warmteafgifte mogelijk maken



Schematische weergave van het klimaat in functie van temperatuur en RV
(bron: H. Rodenboog)

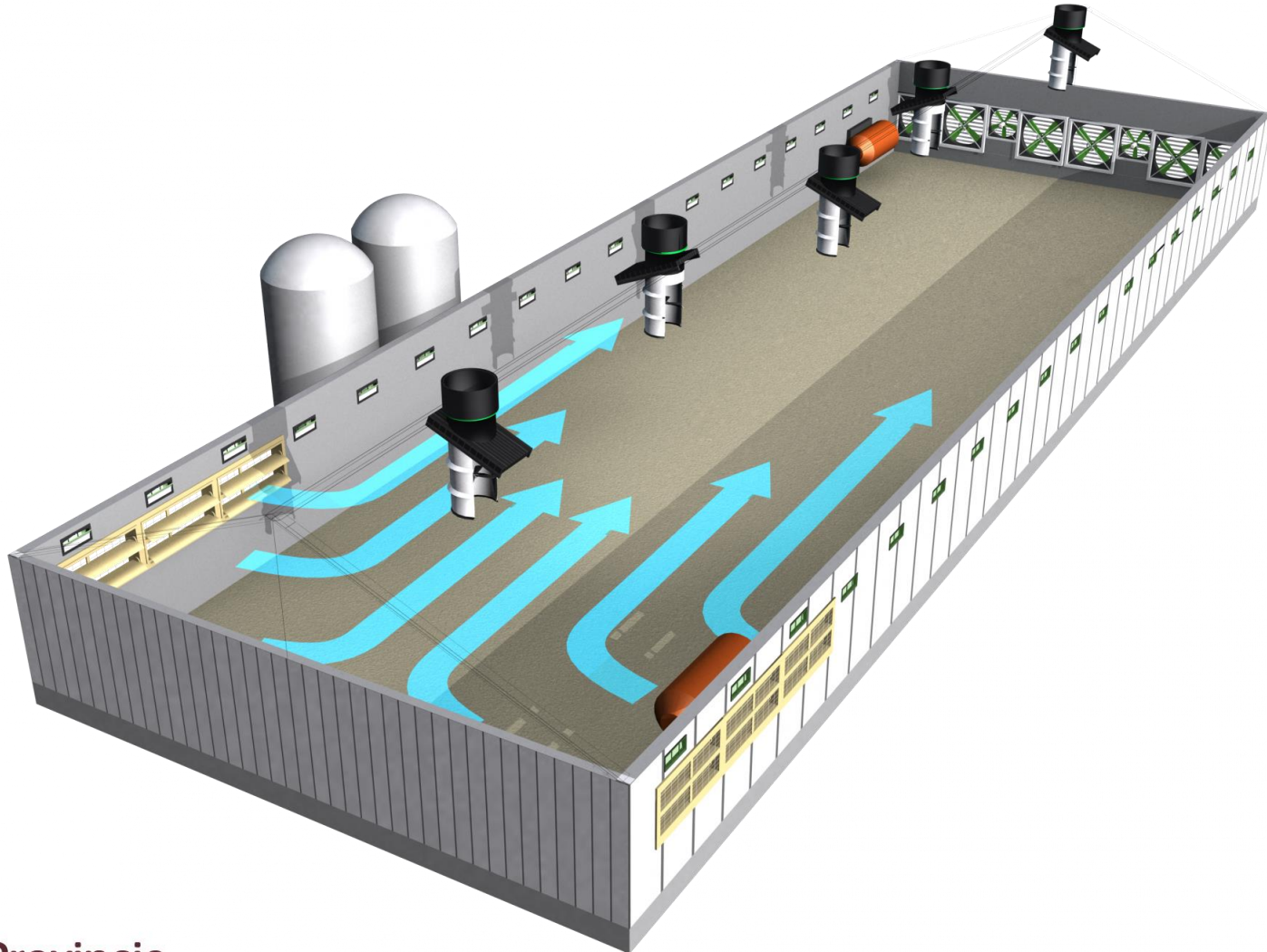


Vuistregel: $\text{Temp} + \text{RV} = 90 + \text{weeknr}$

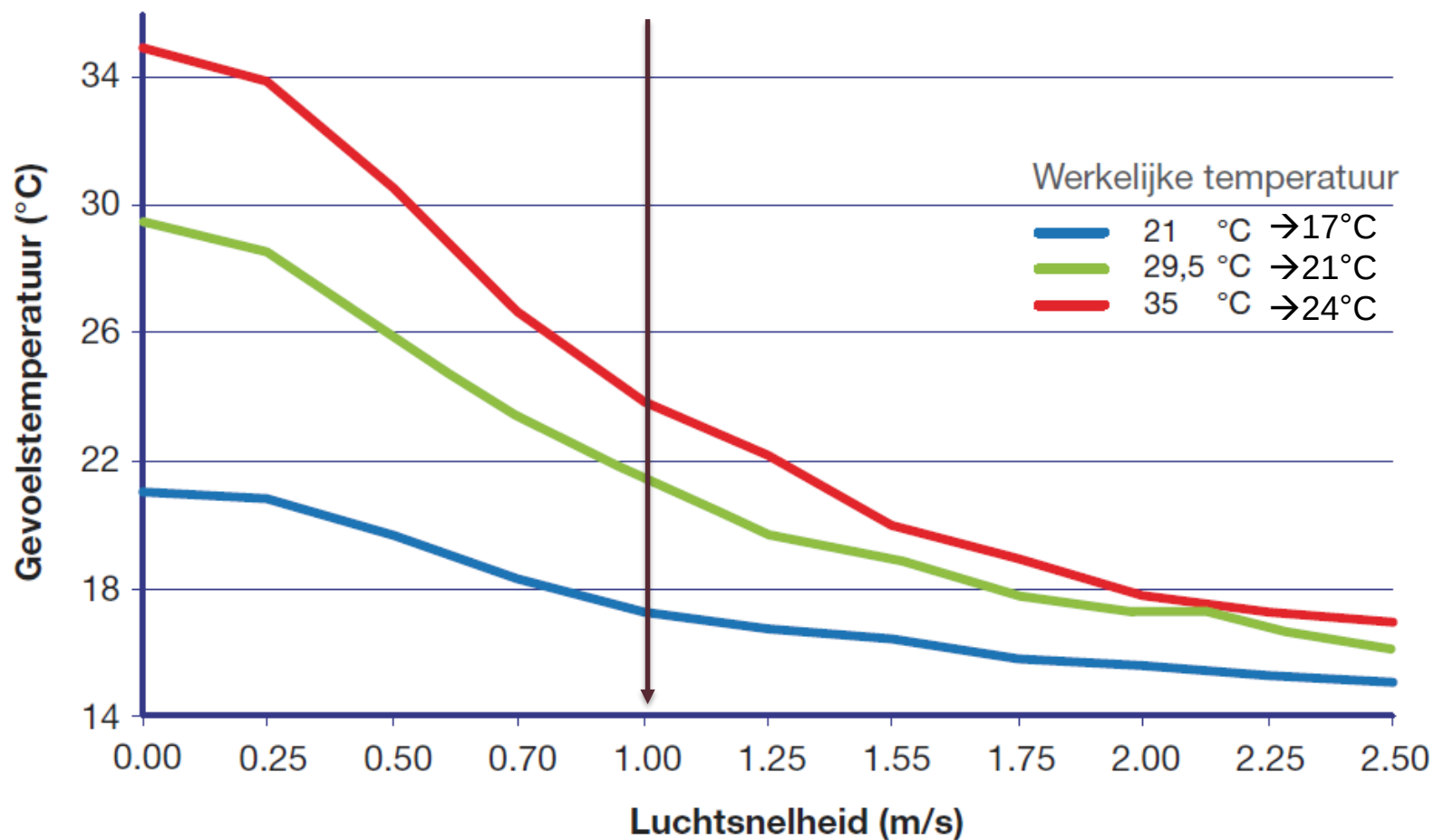
Koelen bij hittestress

- => verhogen luchtsnelheid op dierniveau
- => verlagen temperatuur via hogedrukverneveling
- => verlagen temperatuur via pad koeling

1. Koeling door ventilatie - CONTROLE



Koelend effect luchtsnelheid



2. Koeling met verneveling

- Meest toegepast in West-Europa
- Hogedruksysteem ca. 100 bar, heel fijne nevel (meestal boven inlaat)
- Verdamping onttrekt warmte uit de lucht => afkoeling
- Koeling effect afh. druk, capaciteit nozzles, aansturing



- + vrij goedkoop
- + toepasbaar bij gelijkdruk ventilatie of voor recirculatieventilatoren
- + bevochtigen van stal in eerste dagen
- + stal inweken

Aandachtspunt:

- let op voor verkalking/verstopping nozzles
- regelmatig controleren en reinigen, vervangen indien nodig
- voegt extra vocht toe => RV goed opvolgen



3. Pad koeling

- Veel toegepast bij warm en droog klimaat (Midden-Oosten, Zuid-Europa)
- Inkomende lucht gaat door een nat pakket van behandeld cellulose of papier
- Verdamping onttrekt warmte uit de lucht => afkoeling
- Koeling effect afh. dimensionering en sturing
- Aangewezen om bufferruimte te voorzien, dan lucht via ventielen in stal sturen

- + efficiënte koeling van inkomende lucht
- duurder dan verneveling
- vorstgevoelig

Aandachtspunt:

- voegt extra vocht toe => RV goed opvolgen
- werking pompen controleren + waterniveau opvolgen



**1150 kuikens
per
proefgroep**

**2300
kuikens per
afdeling**

uitlaat
toren +
nabehan-
deling

uitlaat
toren +
nabehan-
deling

centraal afzuigkanaal

centraal afzuigkanaal

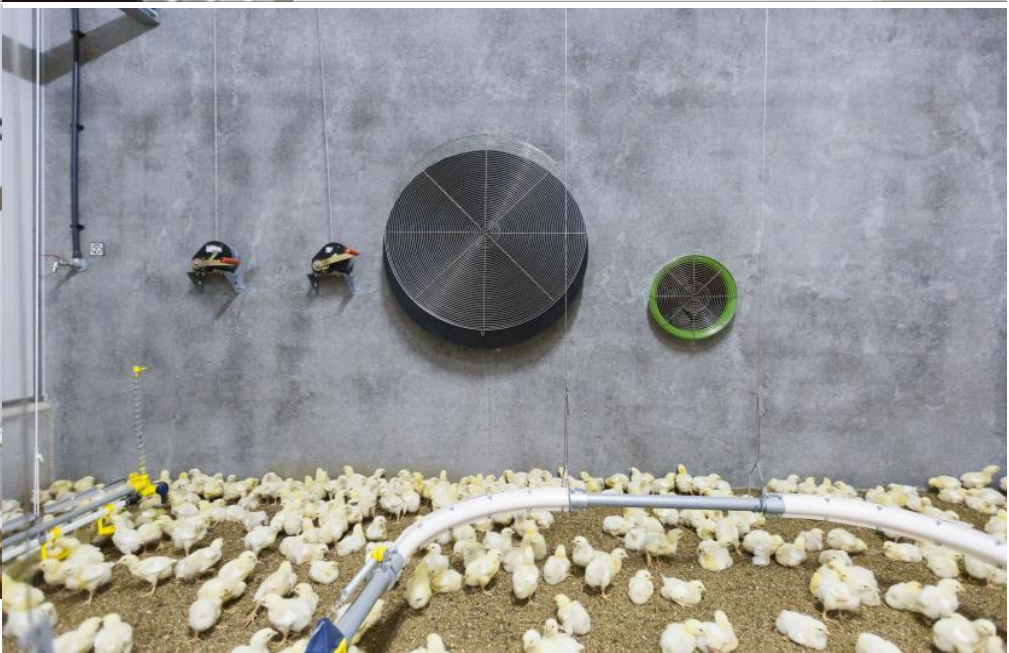
afdeling

proefgroep

bezoekers,
hygiëneproc.
technische
ruimtes

conditionering - werkgang

conditionering - werkgang



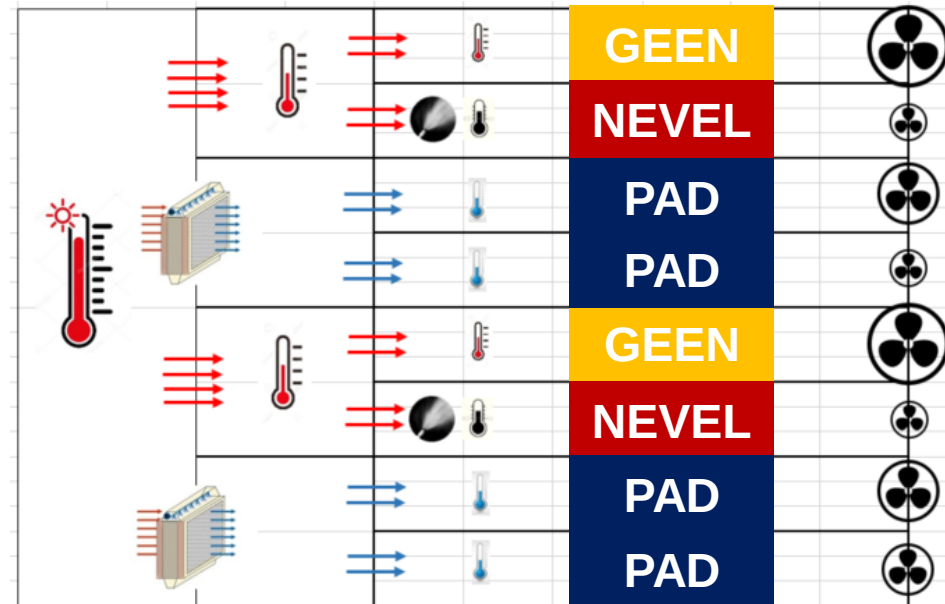
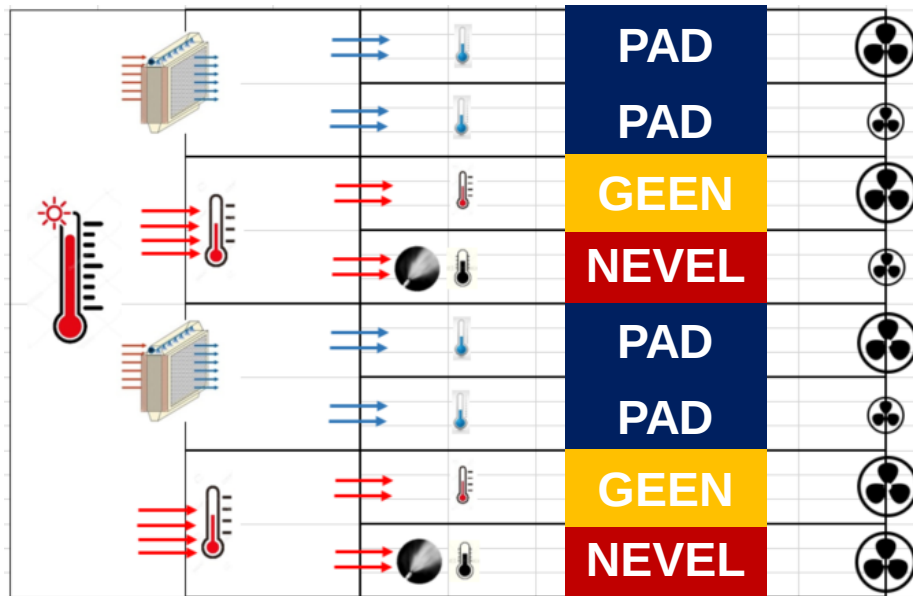
Overzicht proef koeling

- Ronde 2003

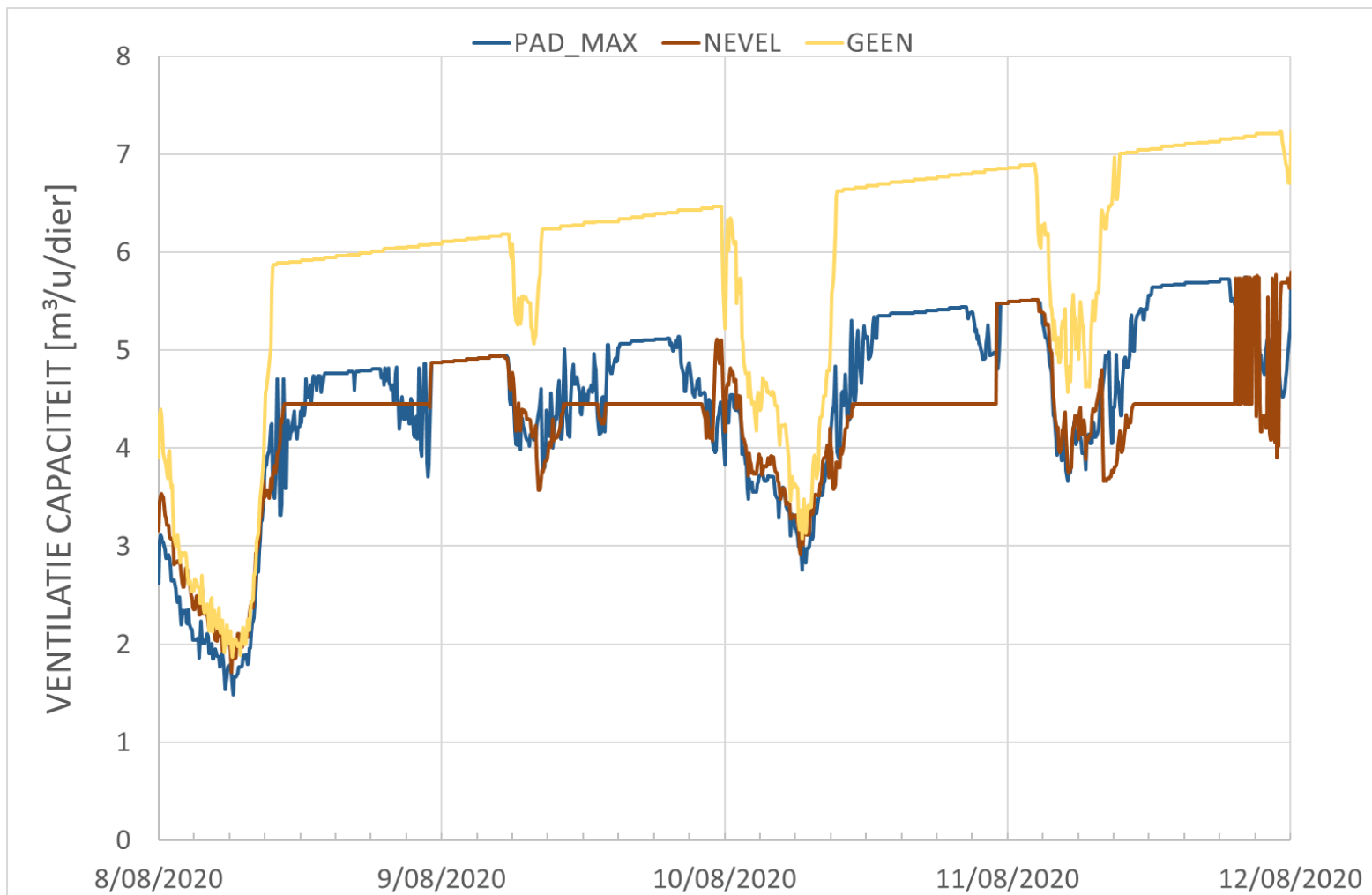
- 22-05-2020 - 01-07-2020
- 8x 2300 kuikens (20,4/m²)
- 8d maxT >30° C

- Ronde 2004

- 16-07-2020 – 25-08-2020
- 8x 2300 kuikens (20,4/m²)
- 19d maxT >30° C



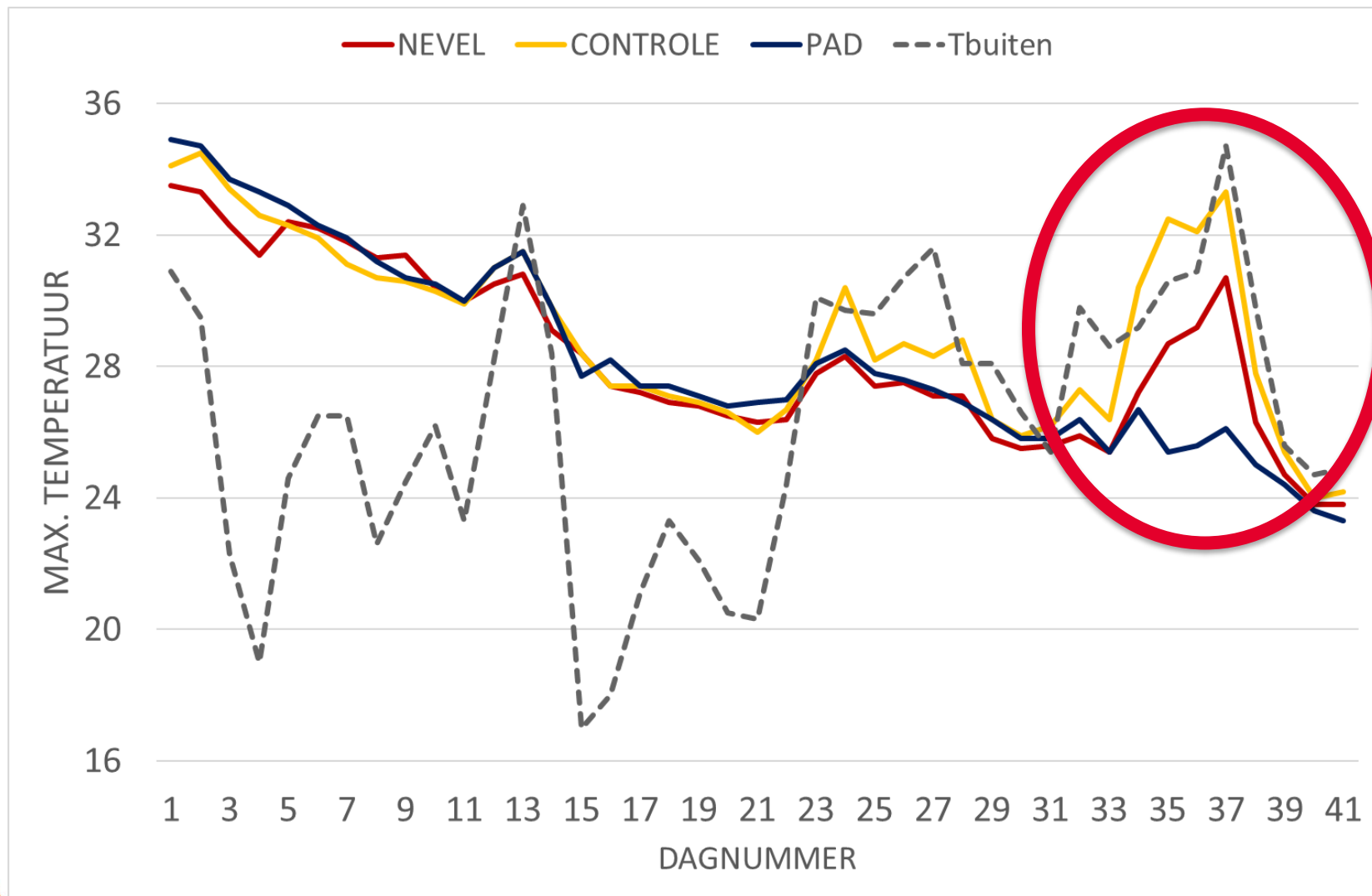
ventilatiegebieten



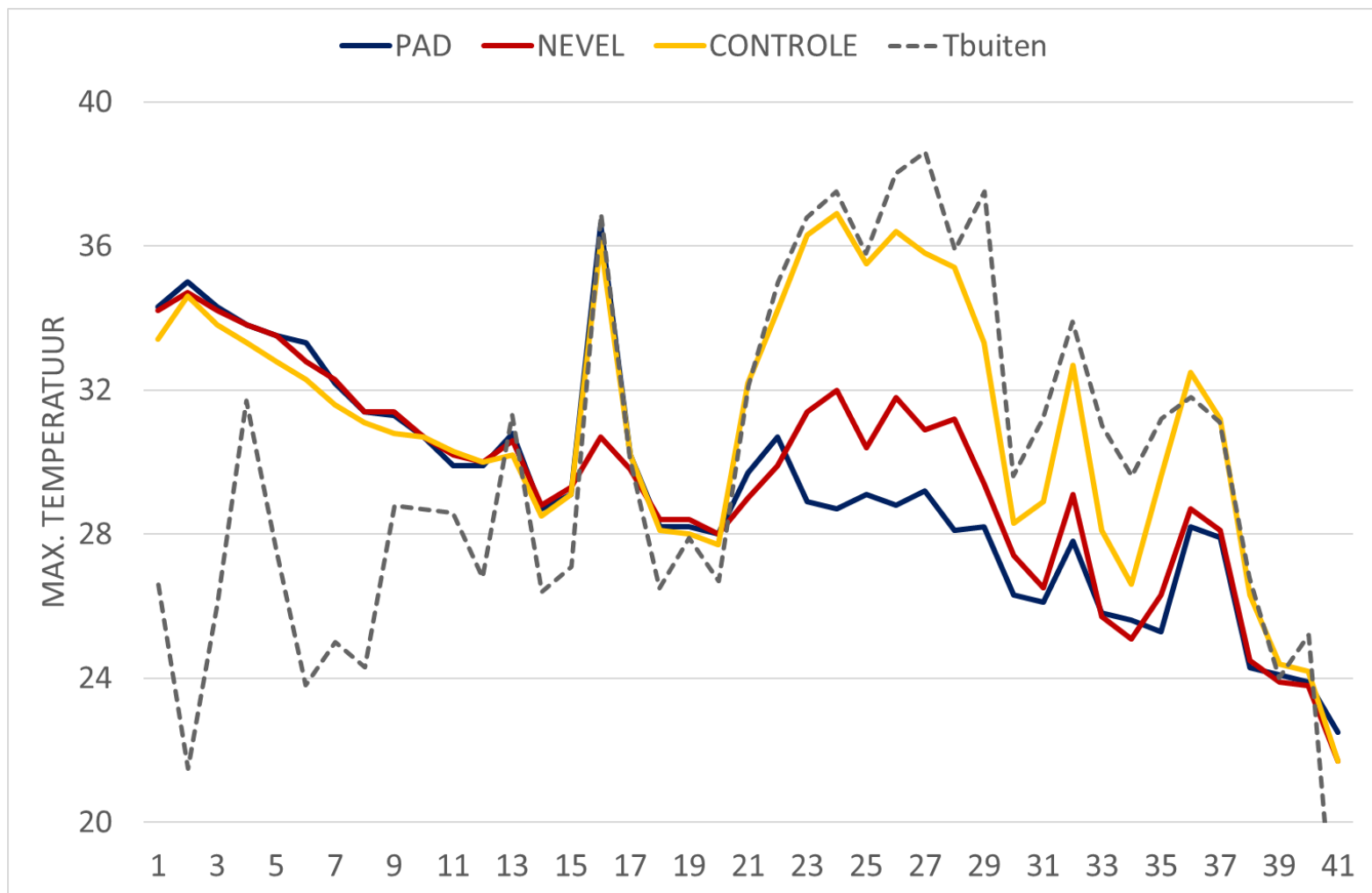
RESULTATEN

Temperatuur

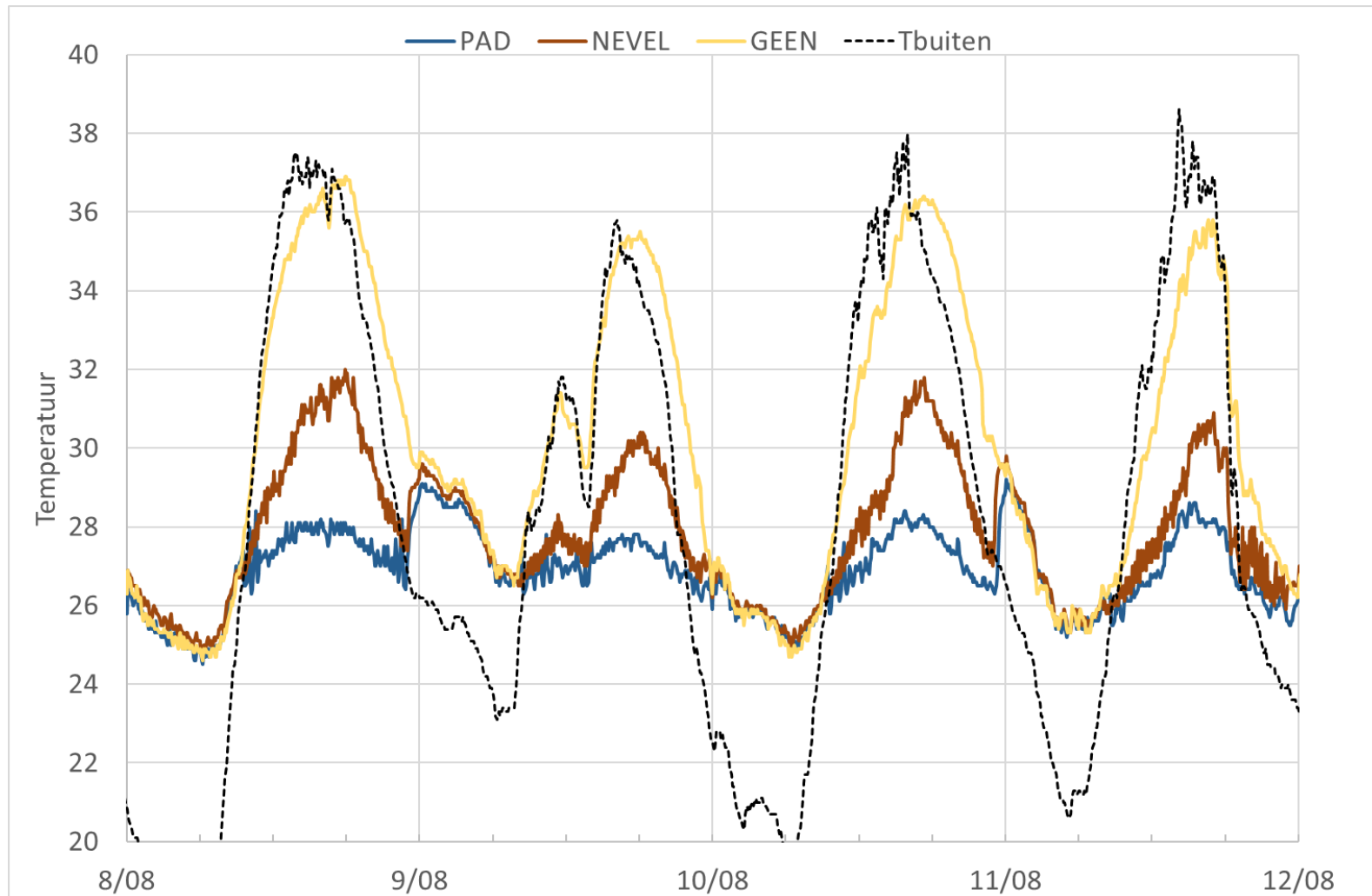
Staltemperatuur – ronde 2003



Staltemperatuur – Ronde 2004



Temperatuur



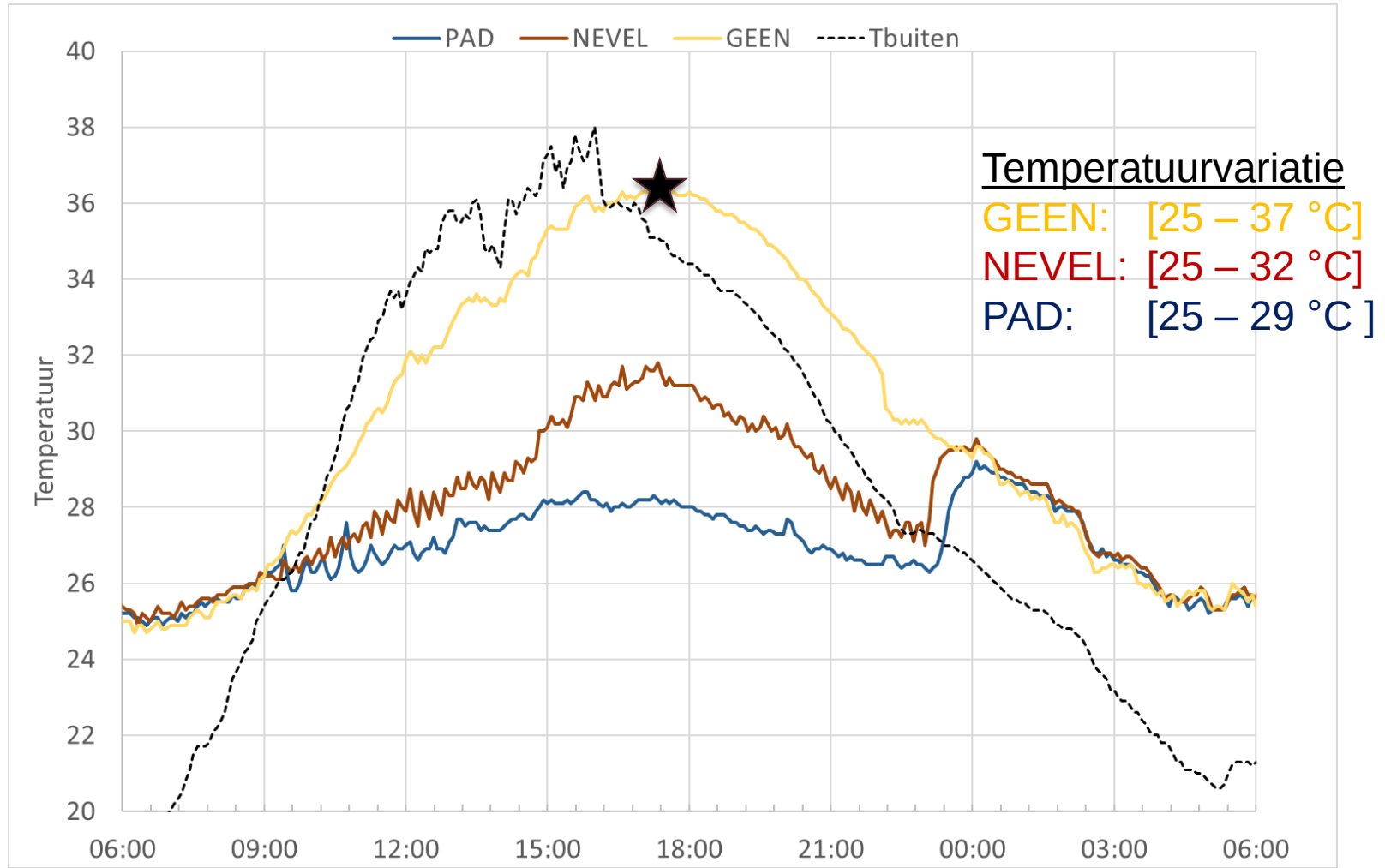
- 4,5 °C

- 7,5 °C

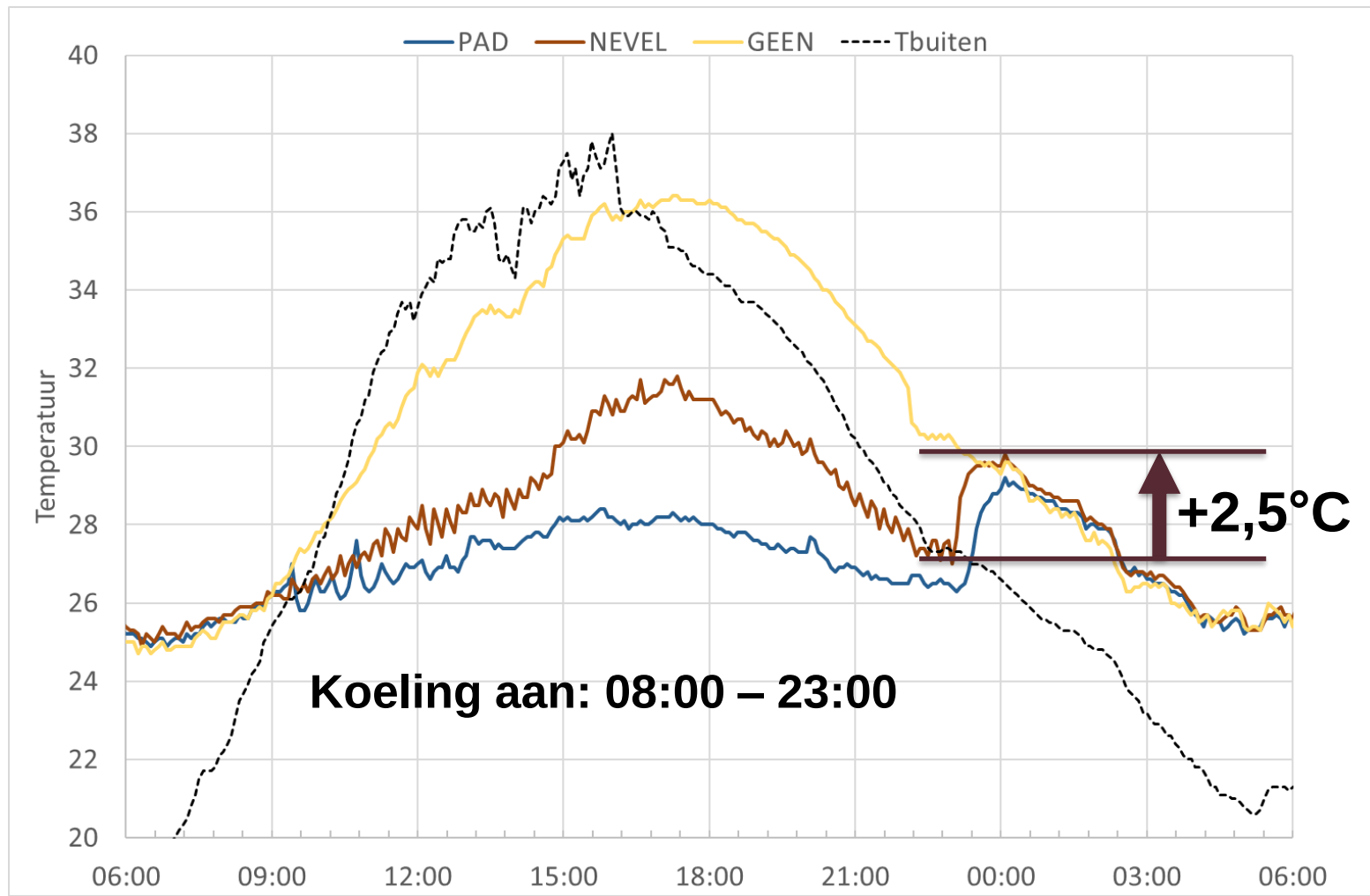


Provincie
Antwerpen

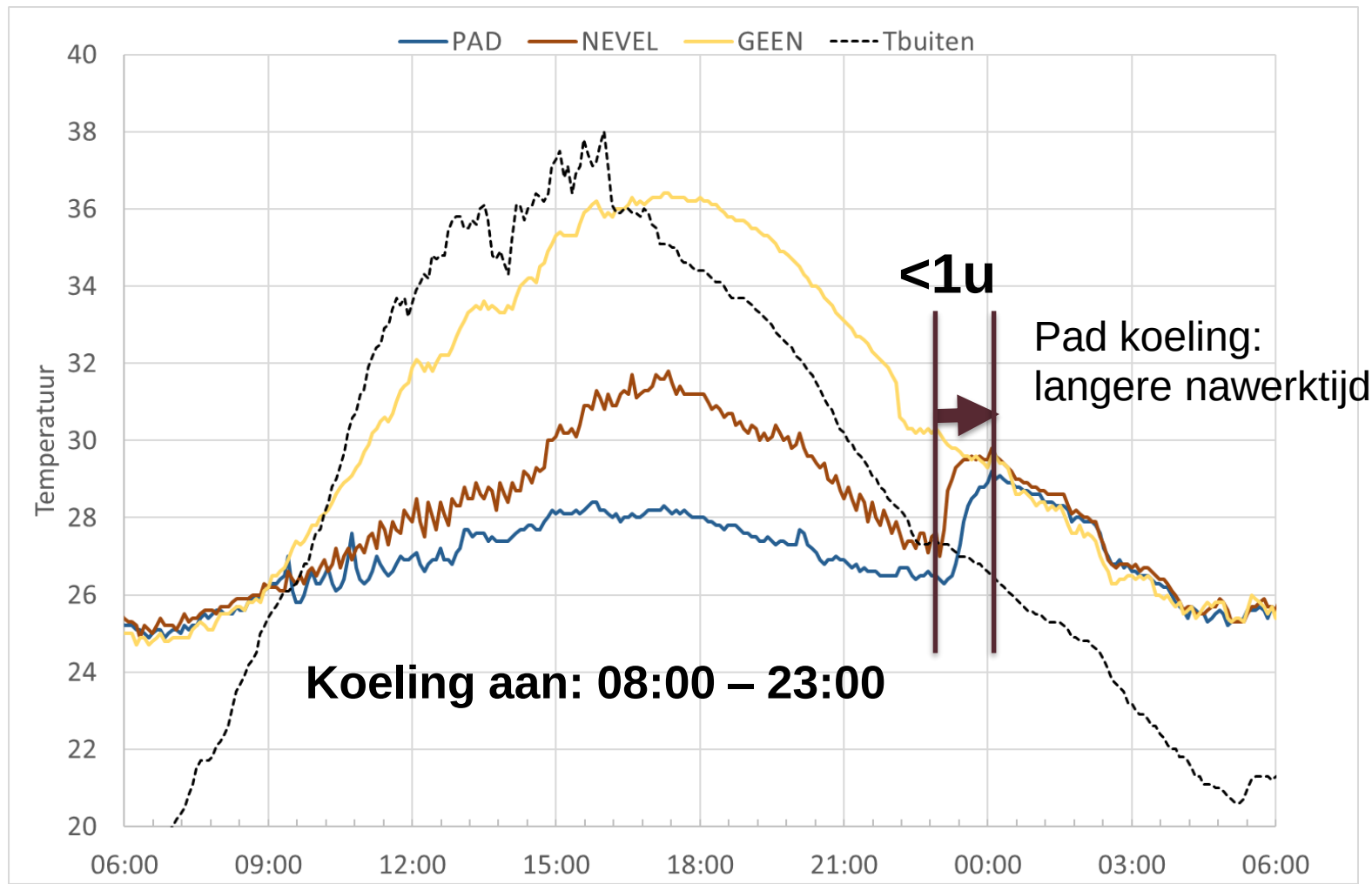
Temperatuurverloop tijdens dag



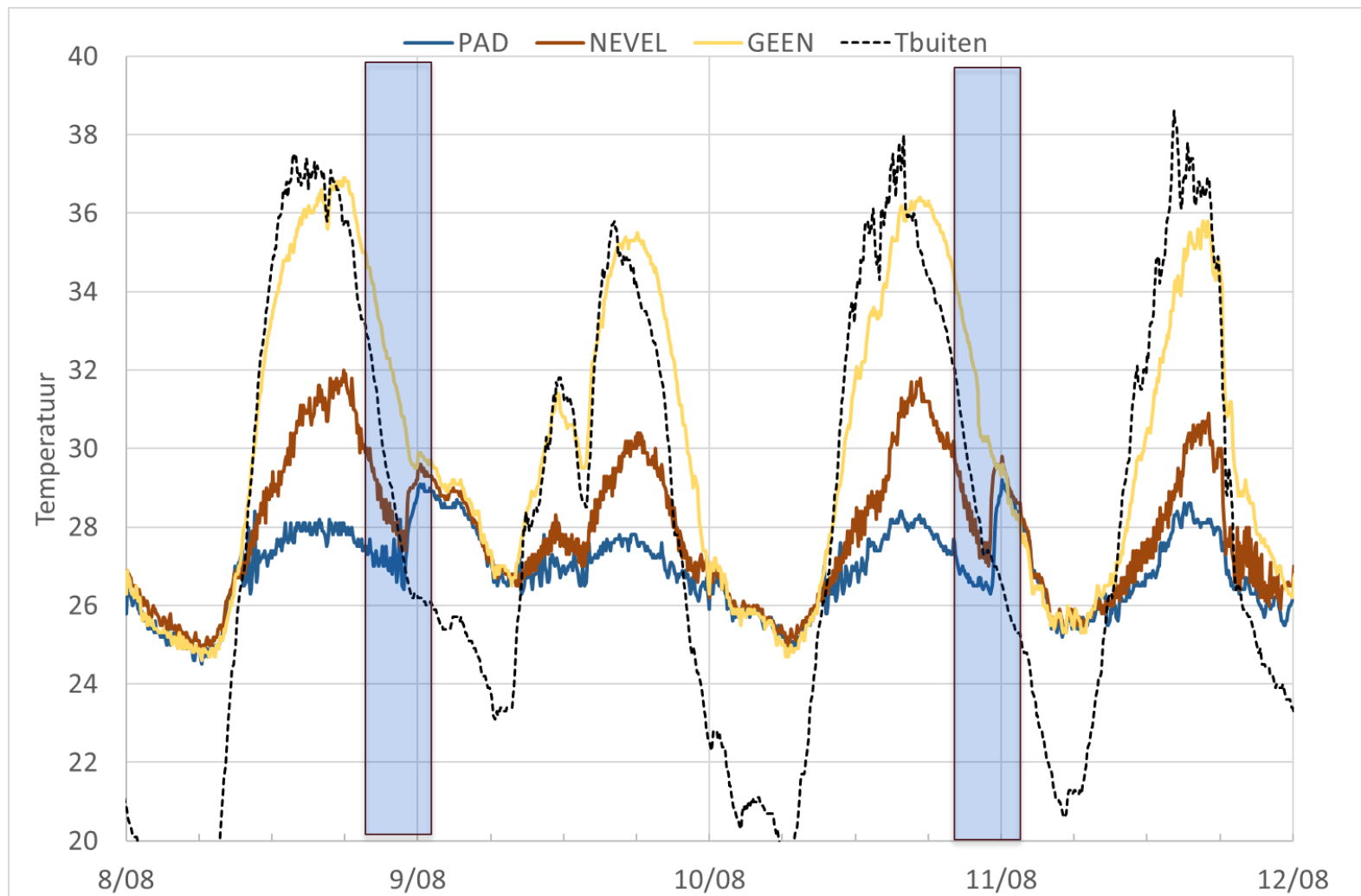
Effect uitschakelen van koeling



Effect uitschakelen van koeling



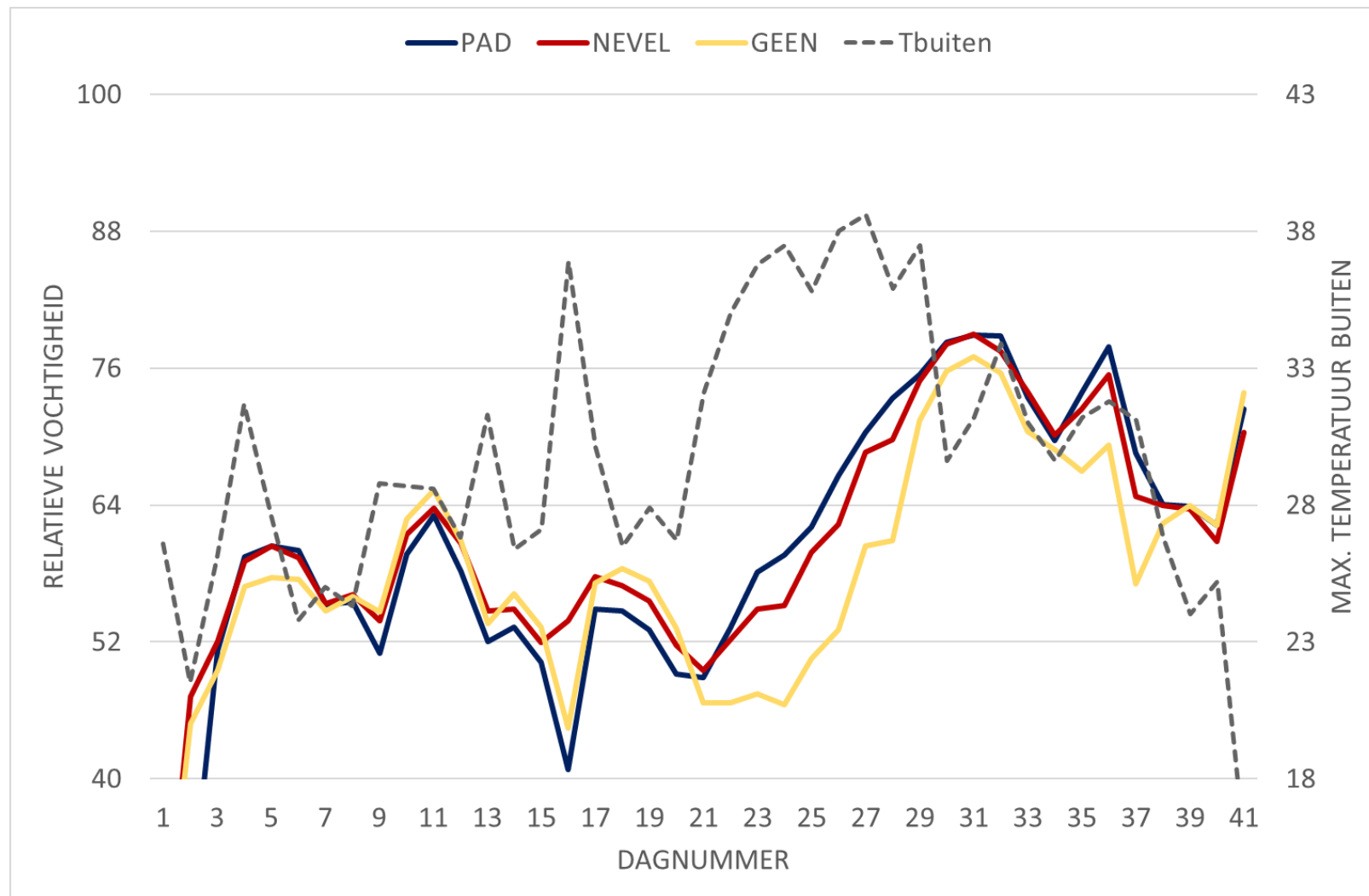
Uitschakelen koeling



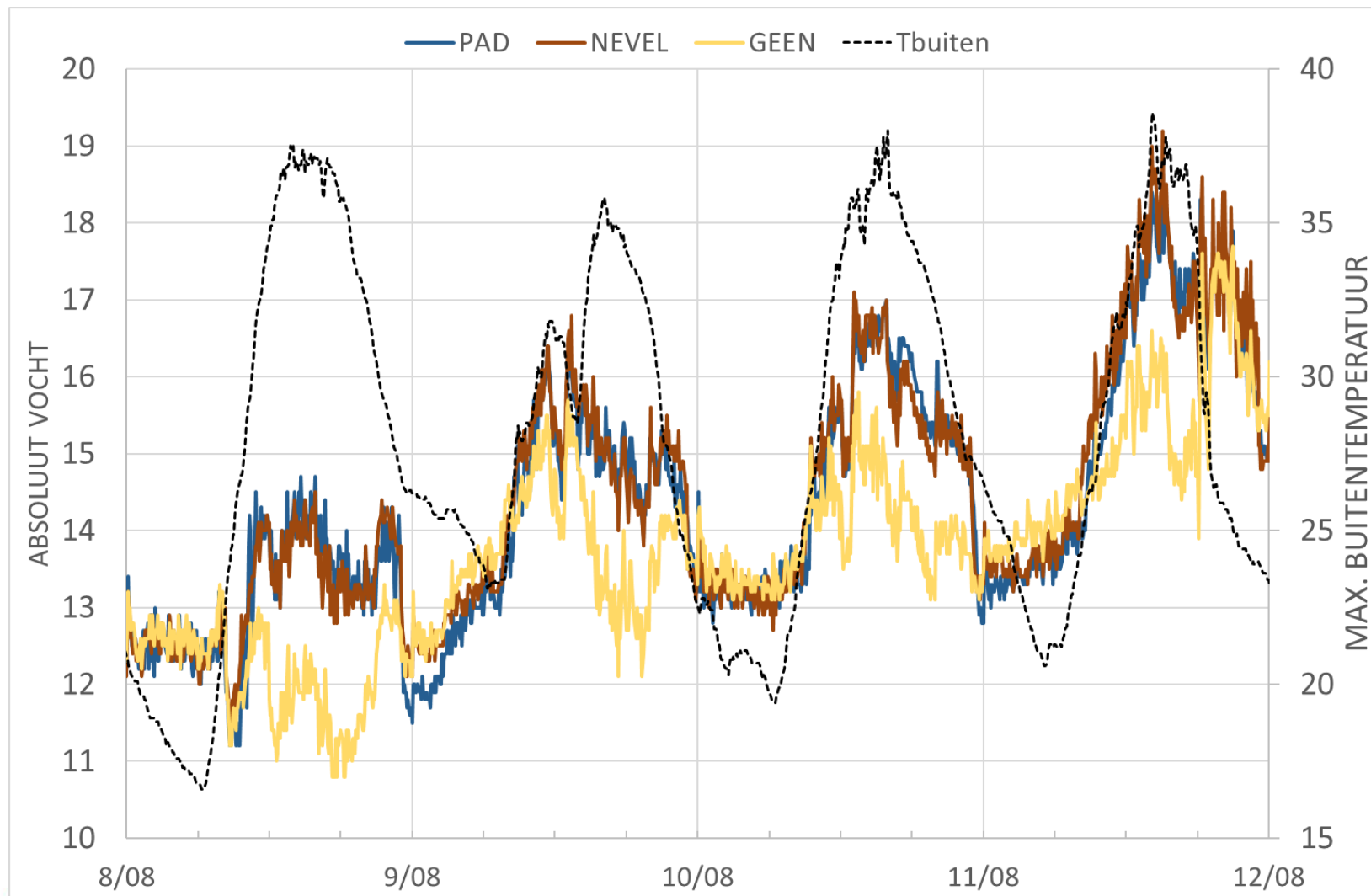
RESULTATEN

Relatieve vochtigheid

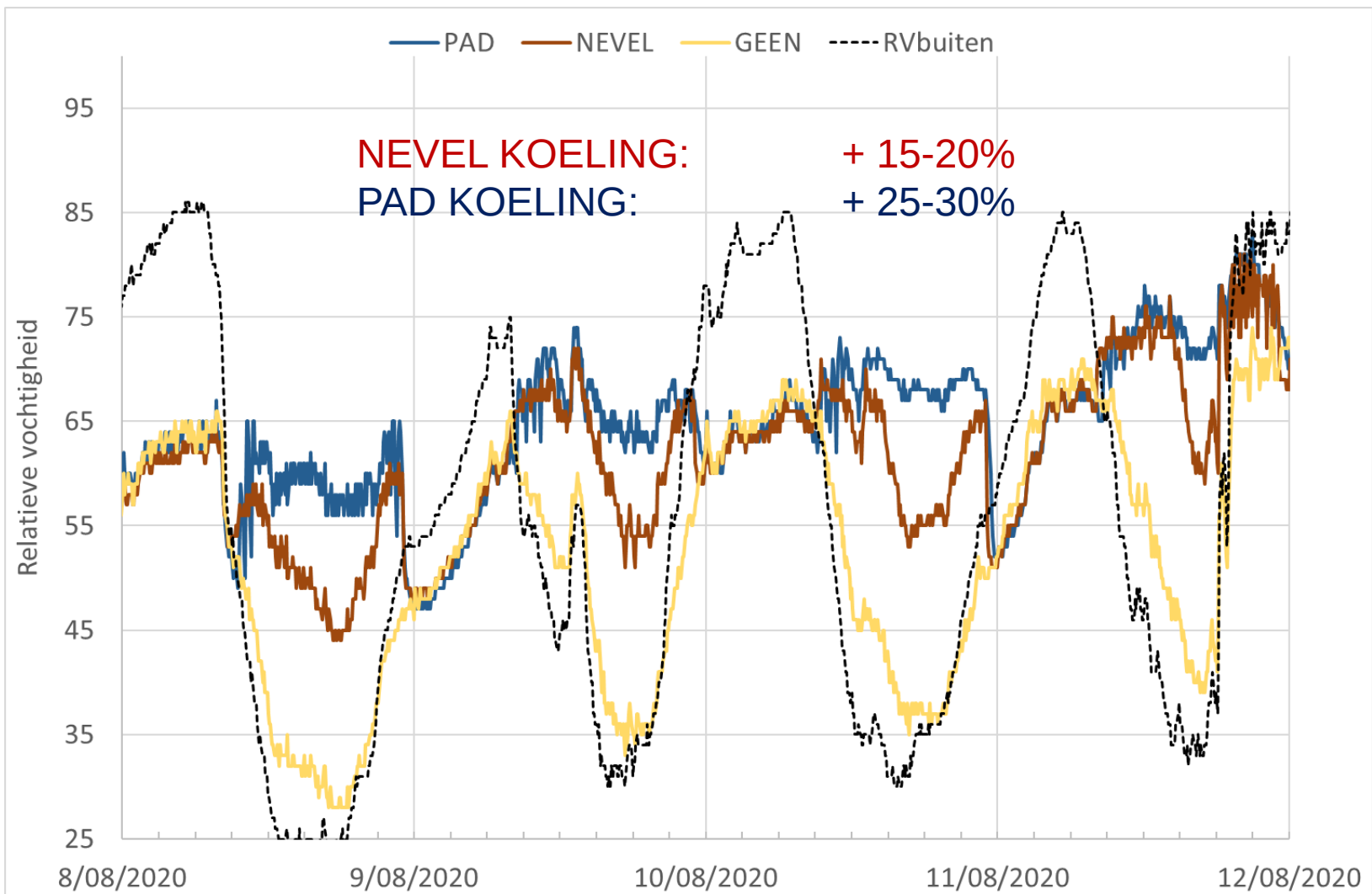
RV stallen – ronde 2004



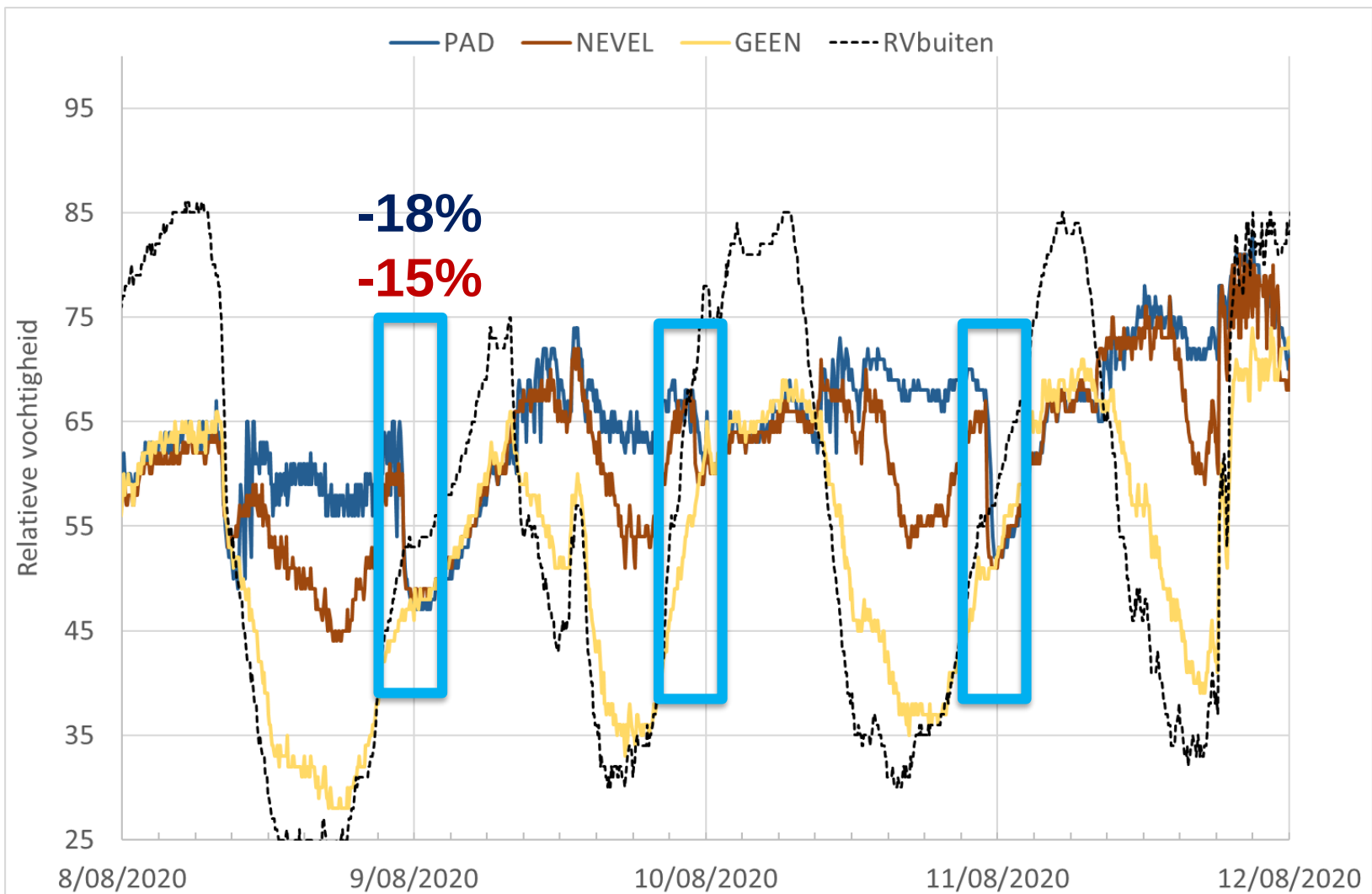
Absoluut vochtgehalte



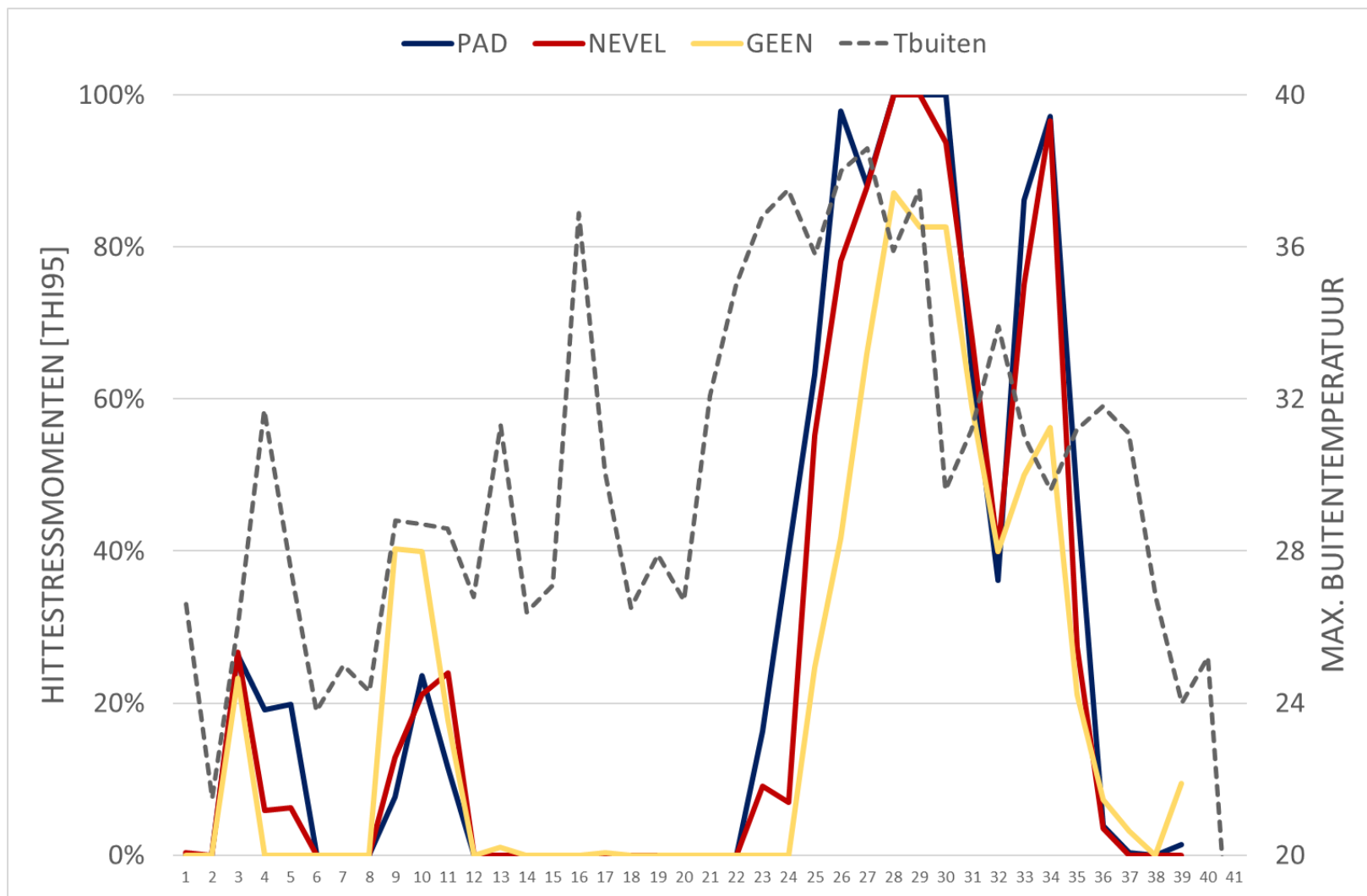
RV verloop koelstrategieën



RV verloop koelstrategieën



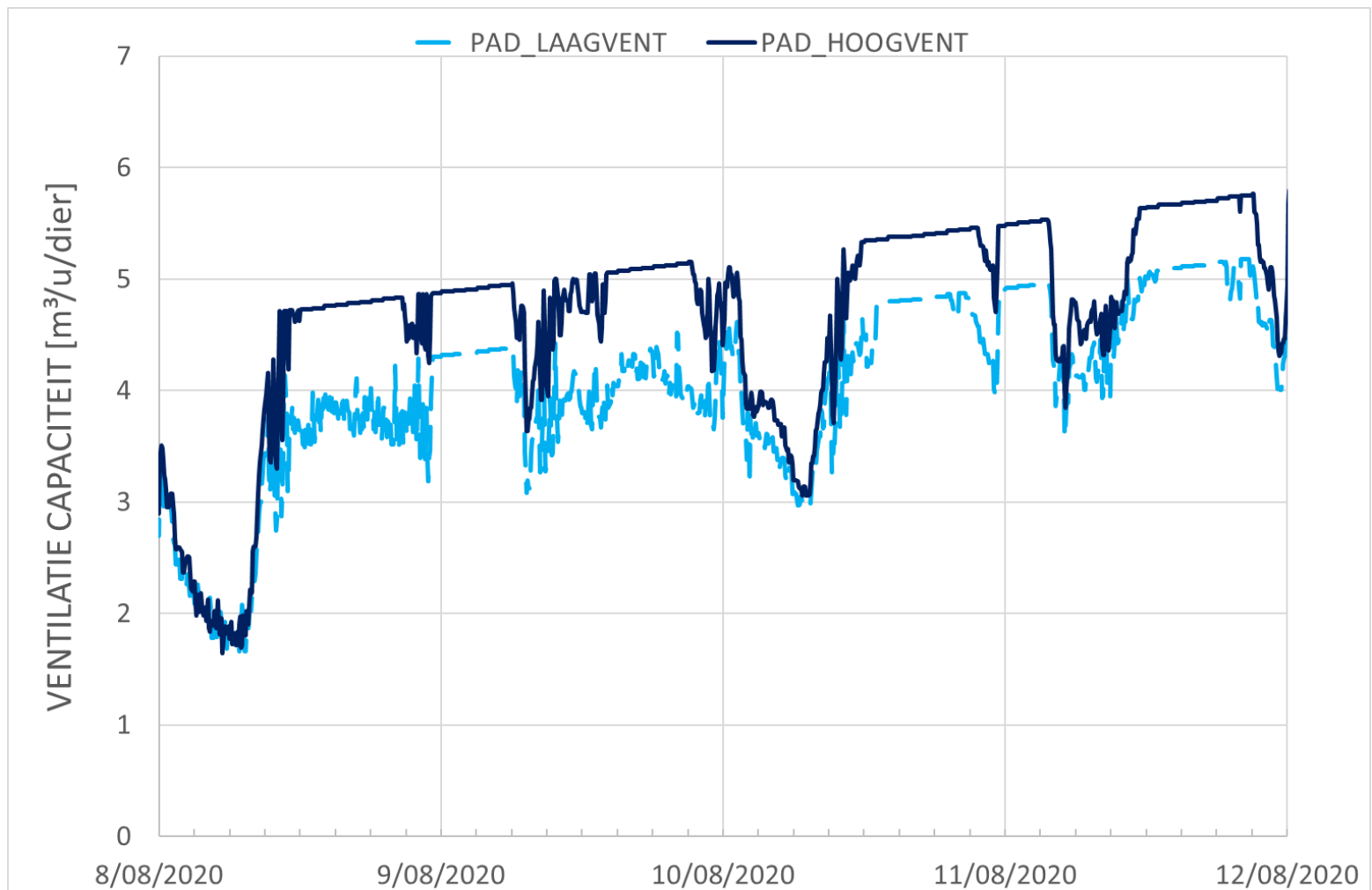
Hittestressmomenten ($T + RV > 95$)



RESULTATEN

Ventilatiecapaciteit

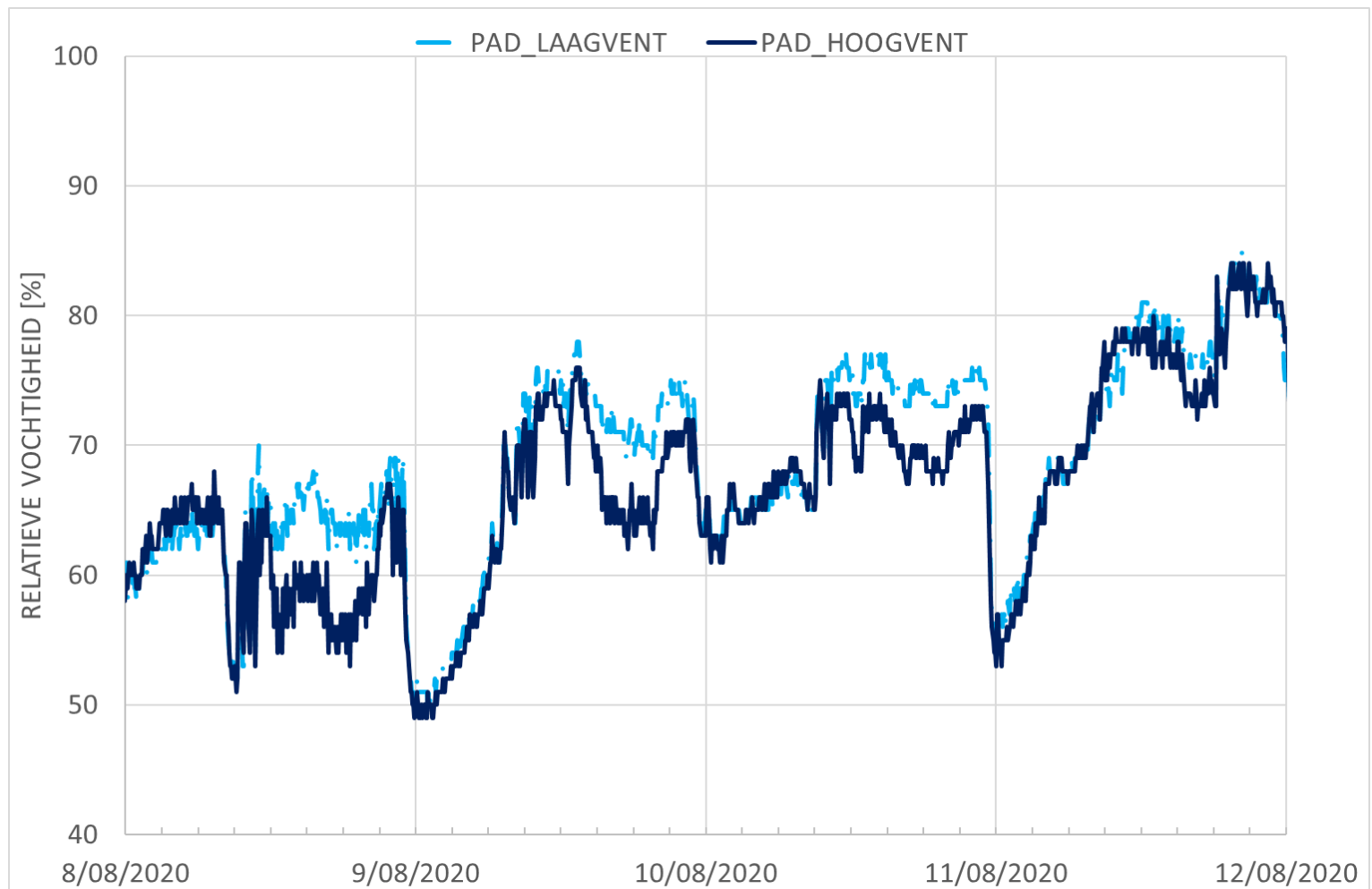
ventilatiegebieten



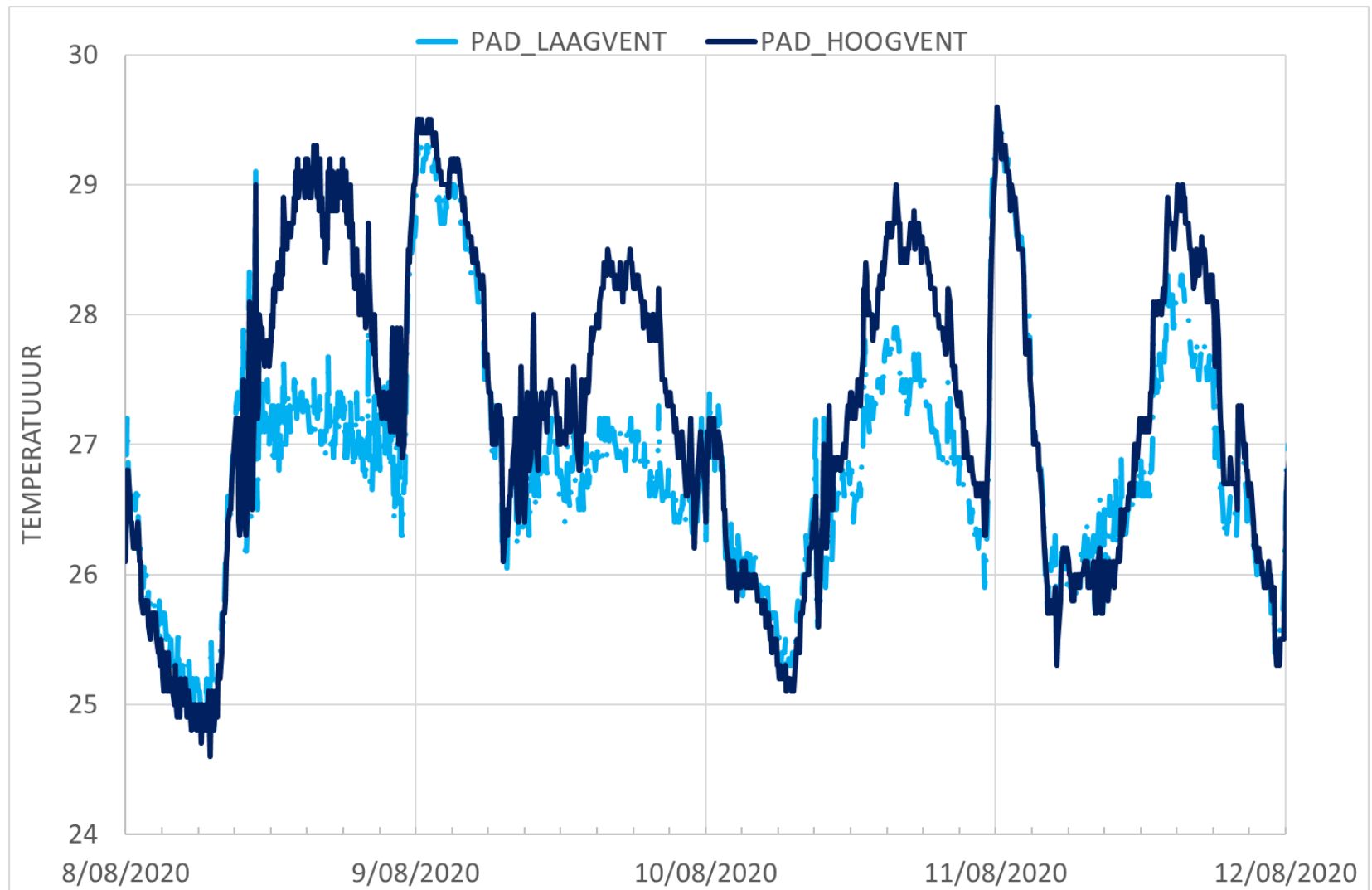
PAD-koeling – effect ventilatie



PAD-koeling – effect ventilatie



PAD-koeling – effect ventilatie



RESULTATEN

Technische resultaten

Technische resultaten – ronde 2004

Obv stalgegevens dag 34

- dag vóór uitladen
- laatste dag 14-daagse hitteperiode

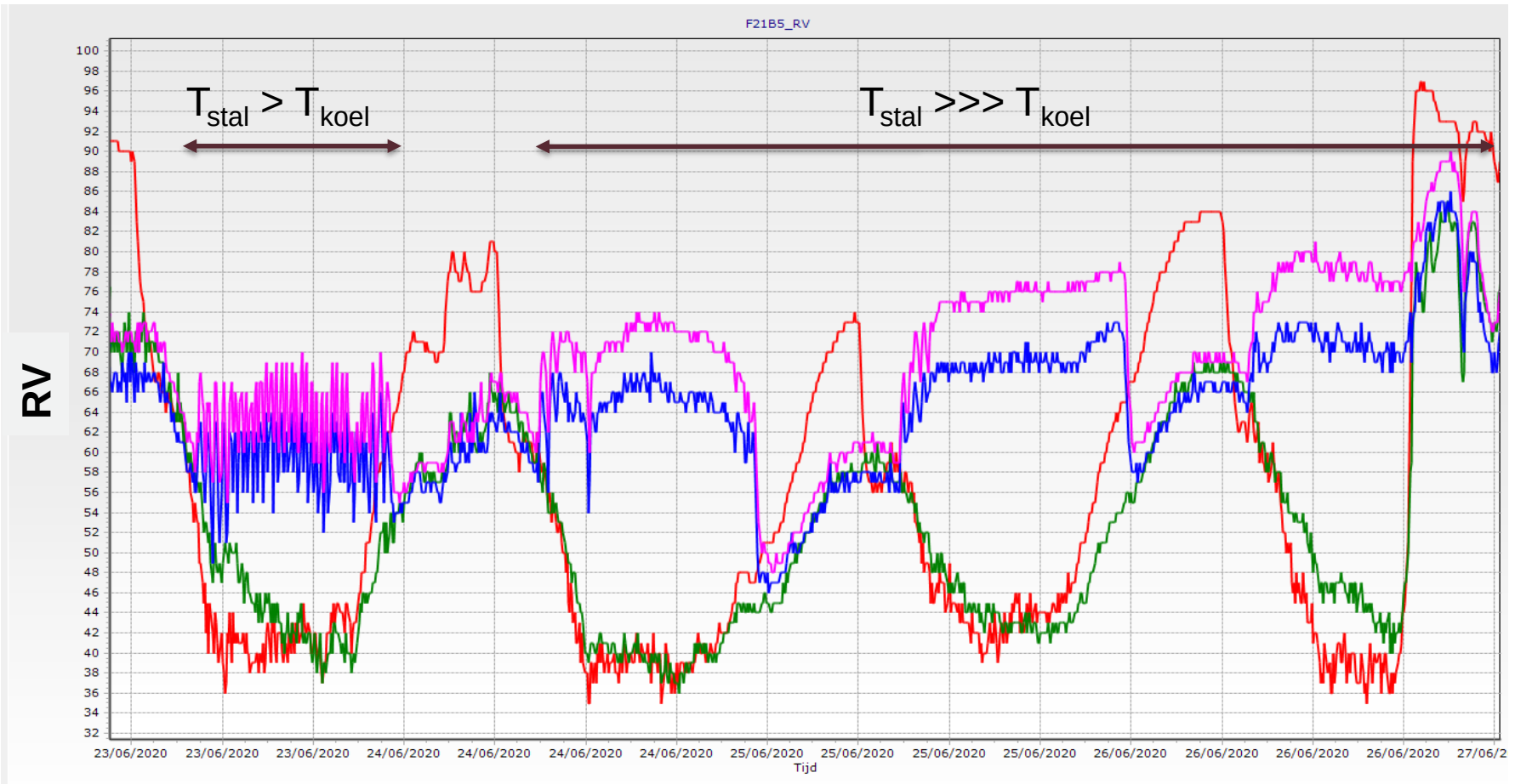
KOELING	GEEN	NEVEL	PAD
CUMUL. VOER [kg]*	2,61	2,64	2,73
CUMUL. WATER [l]*	5,07	4,99	5,07
GEWICHT [kg]	1,799	1,856	1,862
WATER/VOER	1,94	1,89	1,86
VC	1,500	1,487	1,513
VOERWINST*	€0,2975	€0,3165	€0,3125

*Per opgezet kuiken

Voerwinst obv voerprijs (€32 per 100kg), kuikensprijs (€0,33/kuiken) en opbrengstprijs (€0,84/kg)

AANDACHTSPUNTEN EN AANBEVELINGEN

Aandachtspunt: afstelling padkoeling



Provincie
Antwerpen

Stal zonder koeling

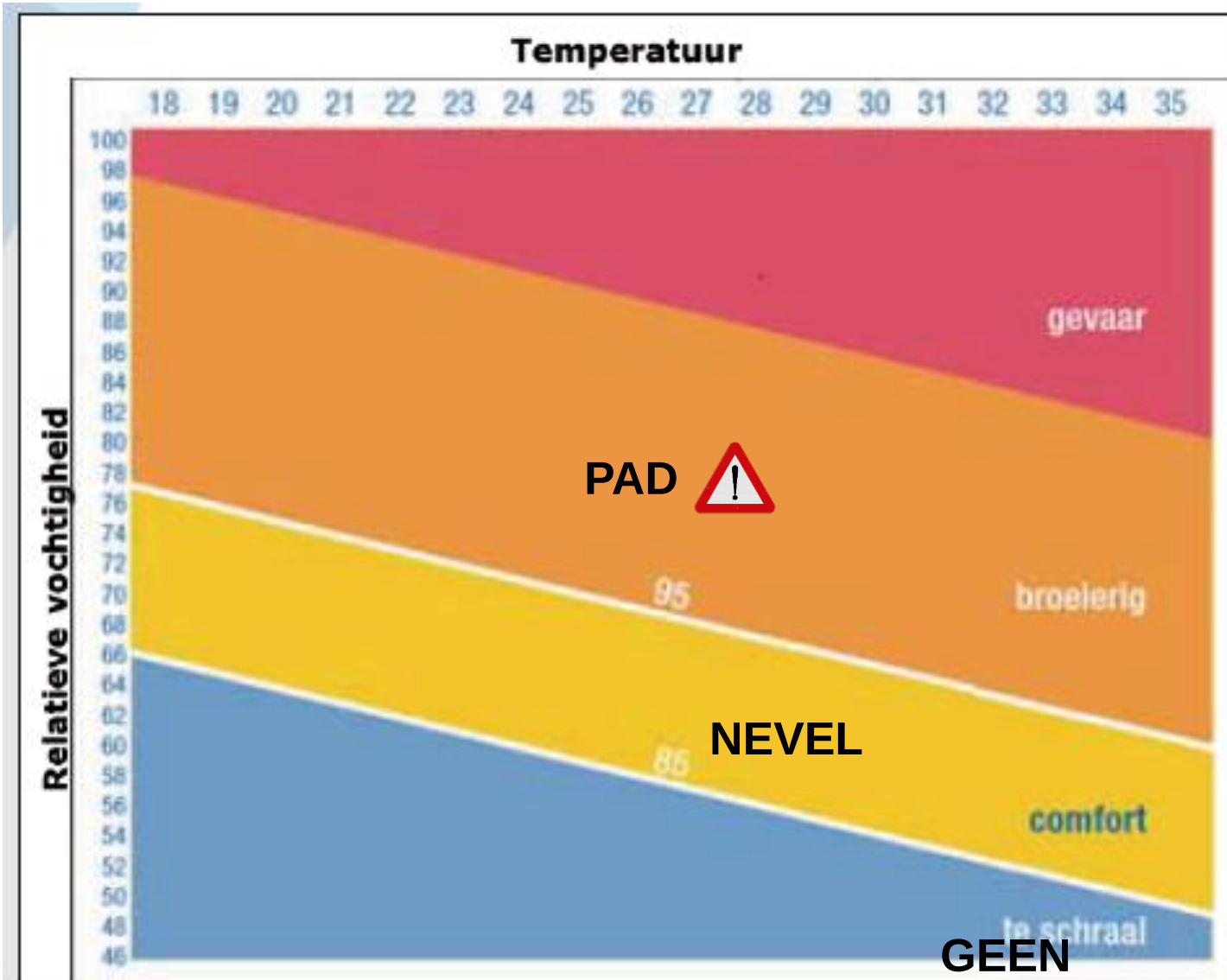
Stal met nevelkoeling

Stal met pad koeling 60% max. ventilatie

Stal met pad koeling @100% maxVent

41 - 31/03/2021

Warmtegevoel: temperatuur + RV



Schematische weergave van het klimaat in functie van temperatuur en RV 03/2021

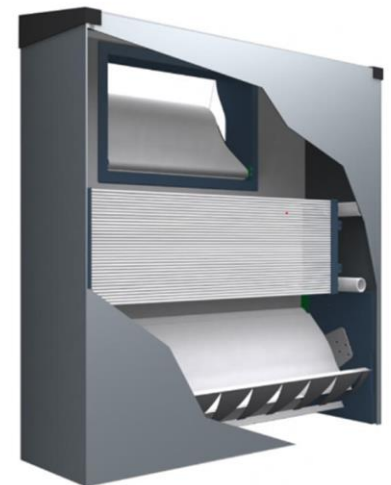
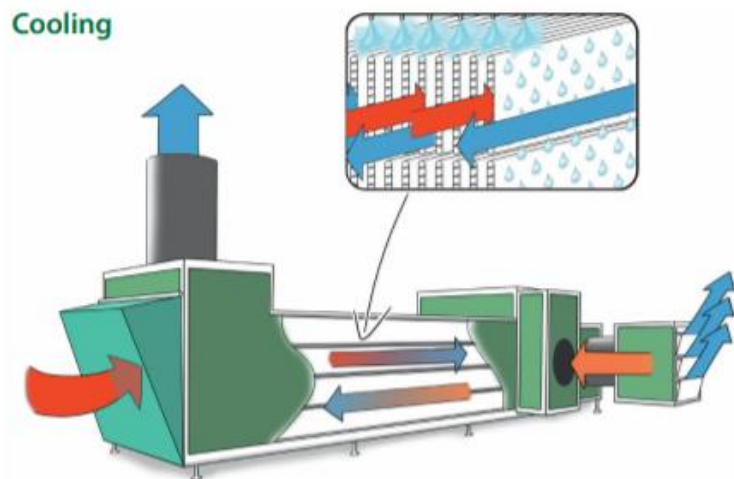
(bron: H. Rodenboog)

BUITEN



Alternatieve koelstrategieën

- Eco-Zero Unit
 - “Indirecte evaporatieve koeling”
 - Warmtewisseling tussen gekoelde uitgaande lucht en warme binnenkomende lucht
- Conditionering van de inkomende lucht via warmtewisseling lucht-water
 - => koude periode: deels opwarmen van de inkomende koude lucht
 - => warme periode: koelen van warme lucht, geen toevoeging van vocht aan lucht
 - temperatuurregeling water via warmtepomp / ondergrondse warmteopslag



- Dimensionering
 - WW $\rightarrow$ V_{min} ; koeling $\rightarrow$ V_{max}
- Rendement

Conclusies en aanbevelingen

- PAD-koeling: stabiel stalklimaat
 - Temperatuur $-7,5^{\circ}\text{C}$
 - RV +25-30%
- NEVEL-koeling
 - Temperatuur $-4,5^{\circ}\text{C}$
 - RV +15-20%
- Koeling is interactie tussen temperatuur en vochtigheid
 - Let op RV bij natte koeling!
- Effect verlaging ventilatie → meer koeling (lagere T)
- Resultaten behaald met huidige opstelling en instellingen

Maatregelen preventie hittestress

- Management
 - Er bestaat GEEN 'vaste' ideale klimaatinstelling → continu bijsturen obv diergedrag en ervaring
 - Gebruik verlichting om rust en activiteit van kuikens te sturen, bijv. lichtperiode tijdens koelste moment van dag
 - Stuur ventilatie en luchtinlaten bij
 - Controleer apparatuur en alarminstallatie regelmatig
- Koeling
 - Begin tijdig te koelen
 - Werk met intervallen
- Water
 - Onbeperkt vers en voldoende drinkwater
 - Toevoeging hittestress-additieven (bijv. vit. C, mineralen, NaHCO_3 ,...)
- Voer
 - Aangepaste voersamenstelling (vitaminen en mineralenmix)
 - Voer op minste warme momenten van dag

Bedankt voor uw aandacht!



PROEFBEDRIJF PLUIMVEEHOUDERIJ VZW

Departement Economie, Streekbeleid en Europa (DESE)

Poel 77, 2440 Geel

T 014 56 28 70

proefbedrijf@provincieantwerpen.be

www.provincieantwerpen.be

Vragen?

EINDE SECTORDAGEN 2021

Fijn dat je erbij was!

PROEFBEDRIJF PLUIMVEEHOUDERIJ VZW

Departement Economie, Streekbeleid en Europa (DESE)

Poel 77, 2440 Geel

T 014 56 28 70

proefbedrijf@provincieantwerpen.be

www.provincieantwerpen.be