

07-11

Attentie!

Door thermisch belasten van het net wordt BV Nederland gered



DUTCHPOWER

07-11

Attentie!

Door thermisch belasten van het net wordt BV Nederland gered



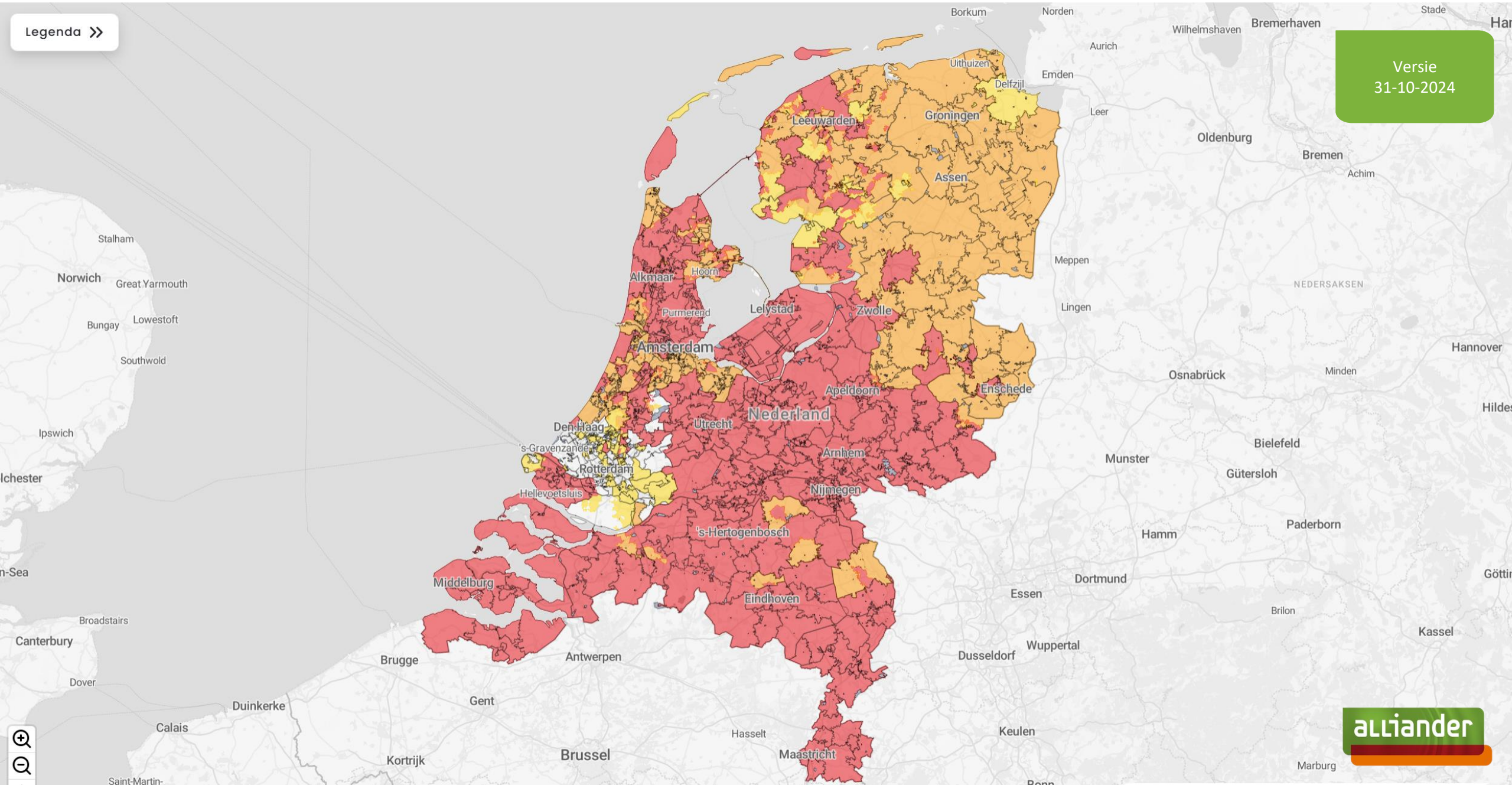
SPREKER:

Zino Kramer

Het èchte verhaal, voorbij nominaal!

Legenda >>

Versie
31-10-2024



Wat is de èchte beperking van het elektriciteitsnet?

Temperatuur!

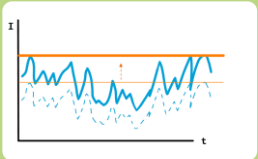
Definities Assetbelastbaarheid



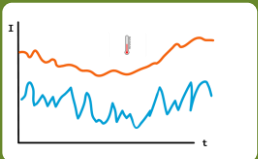
0. Nominale belastbaarheid ('typeplaat')



1. Statische belastbaarheid ('correctie typeplaat')



2. Cyclische belastbaarheid ('piekbelastbaarheid')



3. Dynamische belastbaarheid ('werkelijkheid')

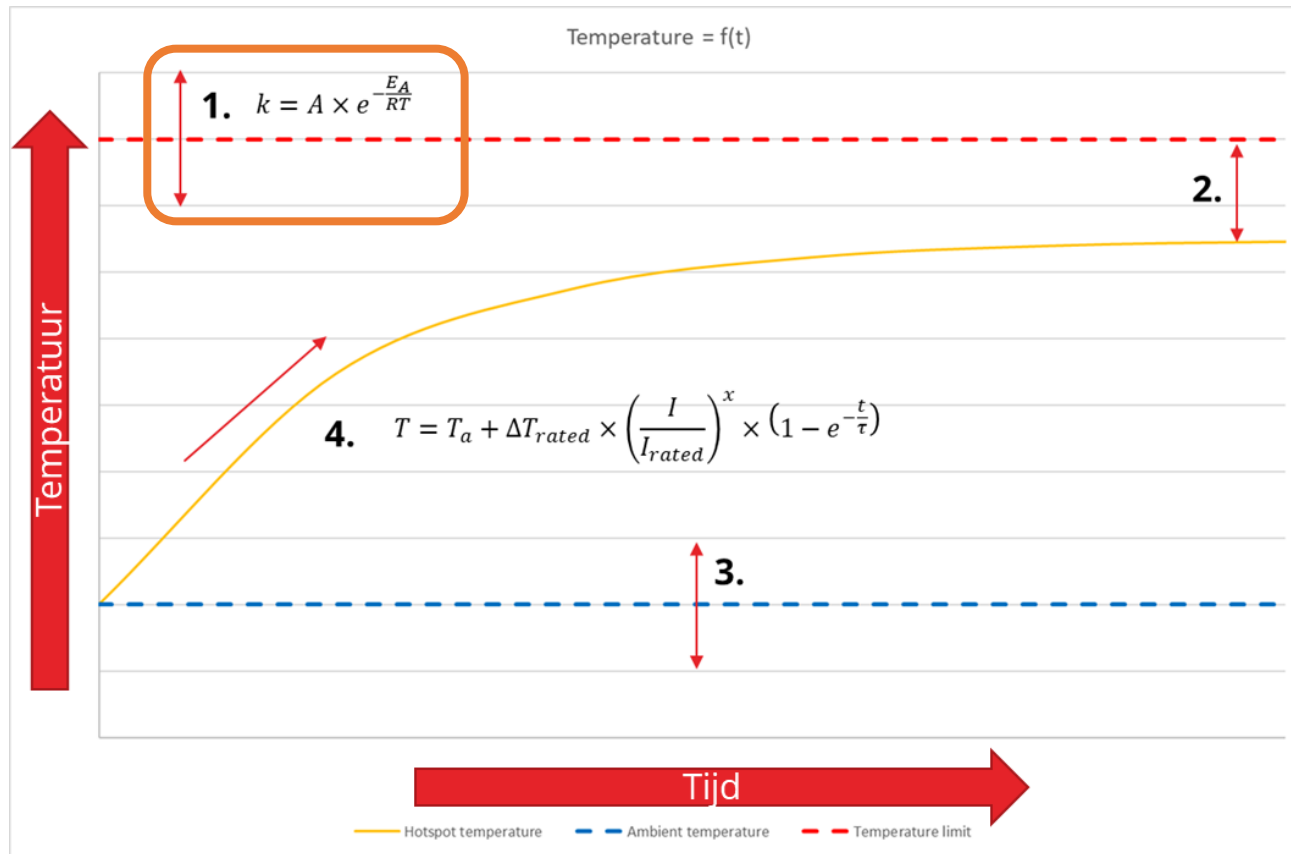
Nominaal vermogen vs Temperatuur
(worst-case) (praktijk)

TRANSFORMATOR		8000N15021	FASEN	3	FREQUENTIE	50 Hz
NORMEN	IEC 60076-1	BOMMJAAR	2021	SERIENUMMER	F4660	
NOMINAAL VERMOGEN		80 MVA	KOELING	ONAN		
VECTORGROEP		YNd1	P0	18334 W		
			Pk	297080 W		
			PEL	99,815%		
NOMINALE SPANNING	NOMINALE STROOM	ISOLATIENIVEAUS	FASE			
HS 80 MVA	150 +10x1,73 -16x1,73 kV	LI650 - AV275	STERPUNT	MAX. OMGEVINGSTEMPERatuur		
LS 80 MVA	21 kV	LI325 - AV140		40°C		
	2199,4 A	LI125 - AV50		GARANTIEWAARDE WIKKELINGTEMPERATUURSTIJGING		
				65 K		
				GARANTIEWAARDE TOP OLIE TEMPERATUURSTIJGING		
				60 K		
	21,45%	(OLTIC STAND 1 : Verhoud. kV 167,30 / LS)				

Ketenanalyses

Dynamisch Belasten Net

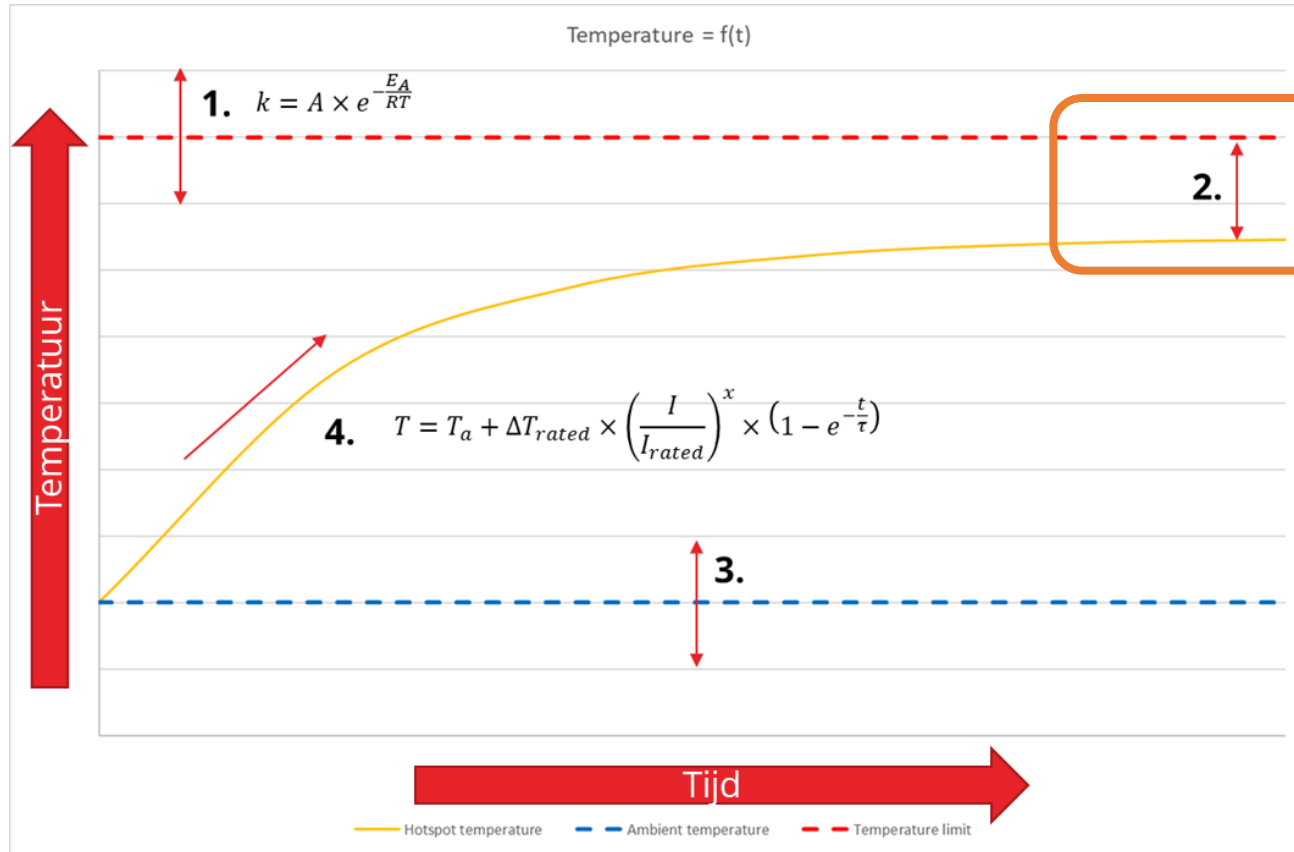
Bepalen netcapaciteit op basis van temperatuur



1. **Temperatuurlimiet;**
beheersen/balanceren van
veroudering



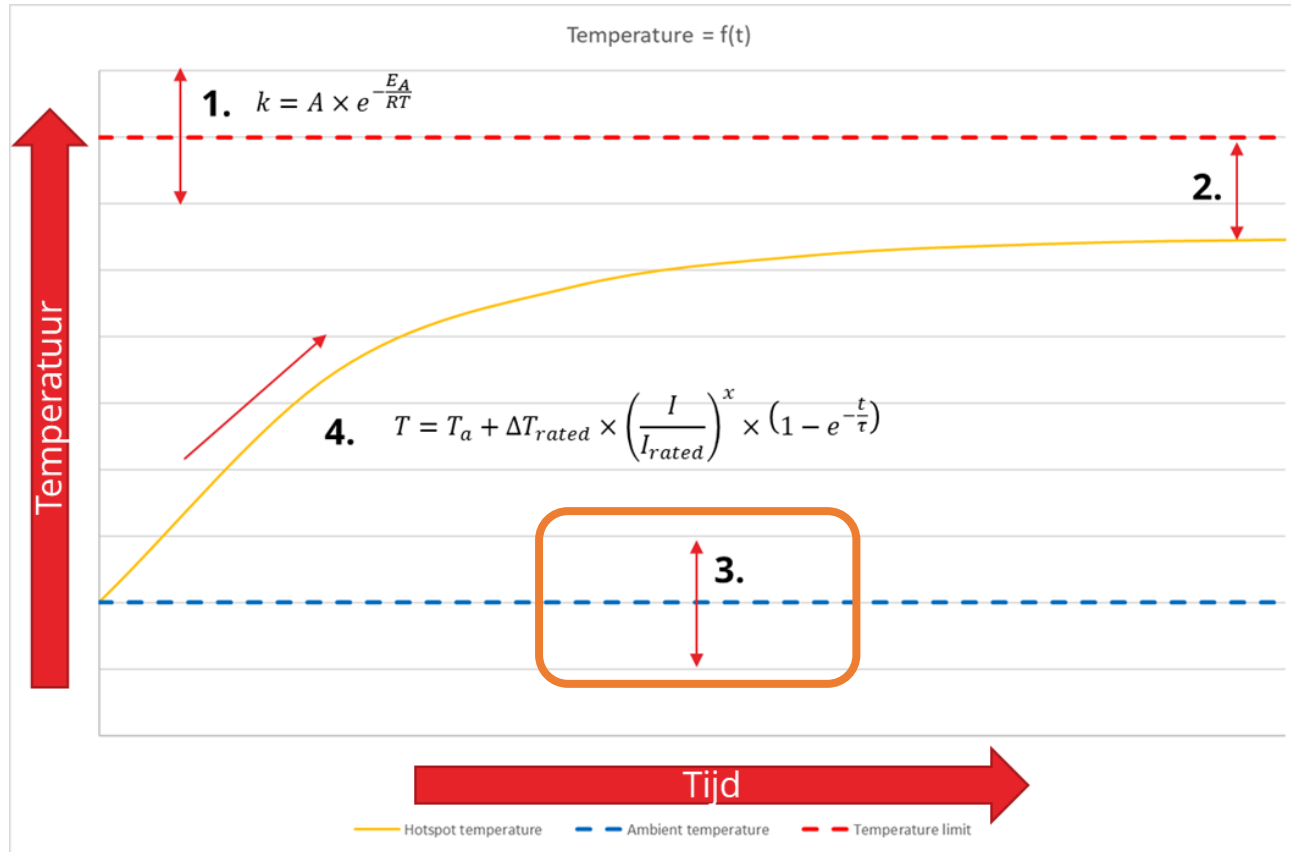
Bepalen netcapaciteit op basis van temperatuur



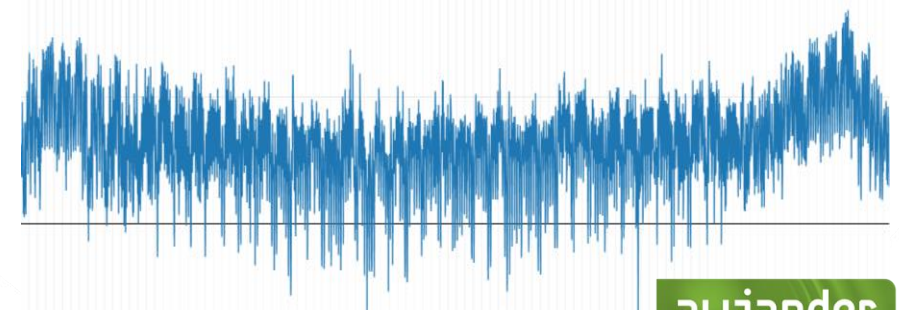
2. Marge in ontwerp/fabricage t.a.v. maximale temperatuurstijging;
volgt uit typetest

APPROVED

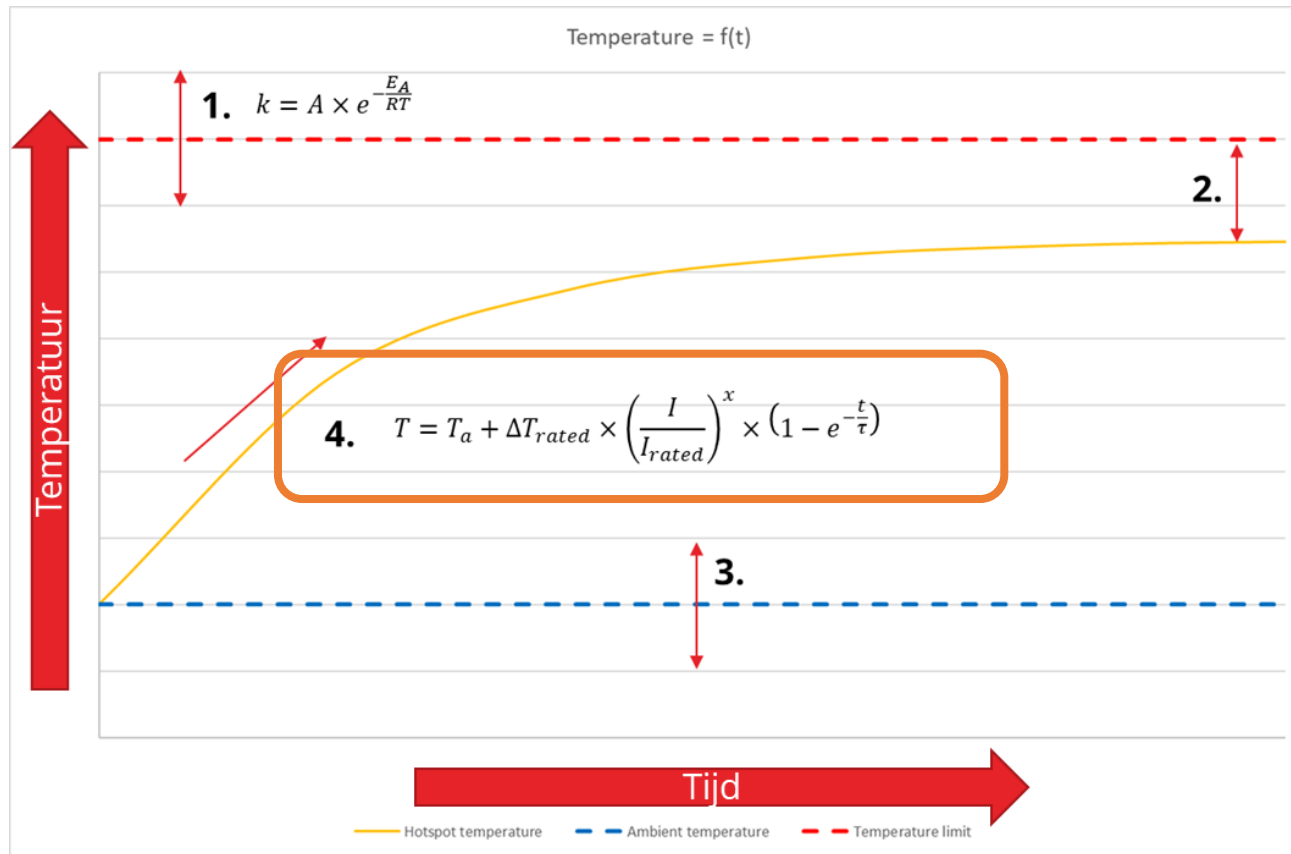
Bepalen netcapaciteit op basis van temperatuur



3. **Omgevingstemperatuur;**
in de praktijk veelal betere
omgevingscondities (dag/nacht- en
seizoensritme)

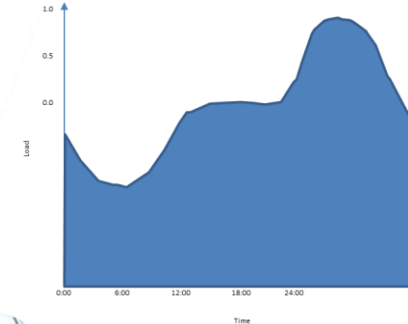


Bepalen netcapaciteit op basis van temperatuur



4. Dynamisch gedrag;

- Belastingafhankelijkheid opwarming (exponent)
- Tijdsafhankelijkheid opwarming (tijdsconstante)



The image shows two technicians in high-visibility yellow and grey safety vests and white hard hats. They are focused on a complex electrical control panel. One technician is using a tool to work on a component, while the other looks on. The panel is filled with various electrical components, including a digital display, switches, and numerous wires. The background shows a brick wall and some outdoor equipment.

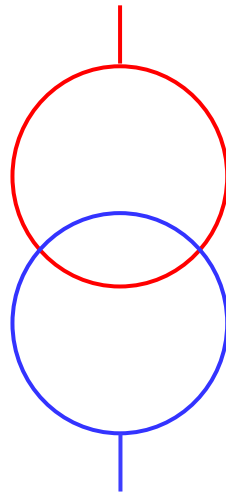
Meten = weten
Maar kunnen we ook **zonder te meten**
de temperatuur weten?

Drie thermische modellen ontwikkeld

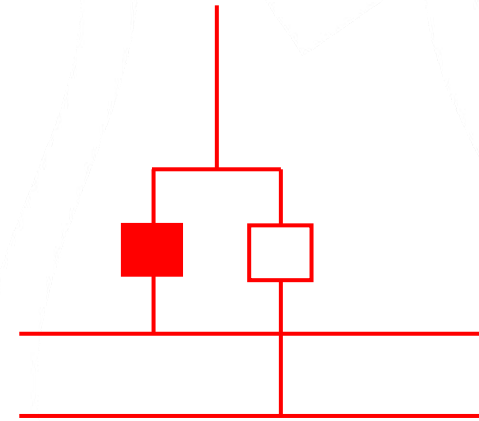
Kabel



Transformator



Schakelinstallatie



Maar kunnen we ook **zonder te meten** de temperatuur weten?

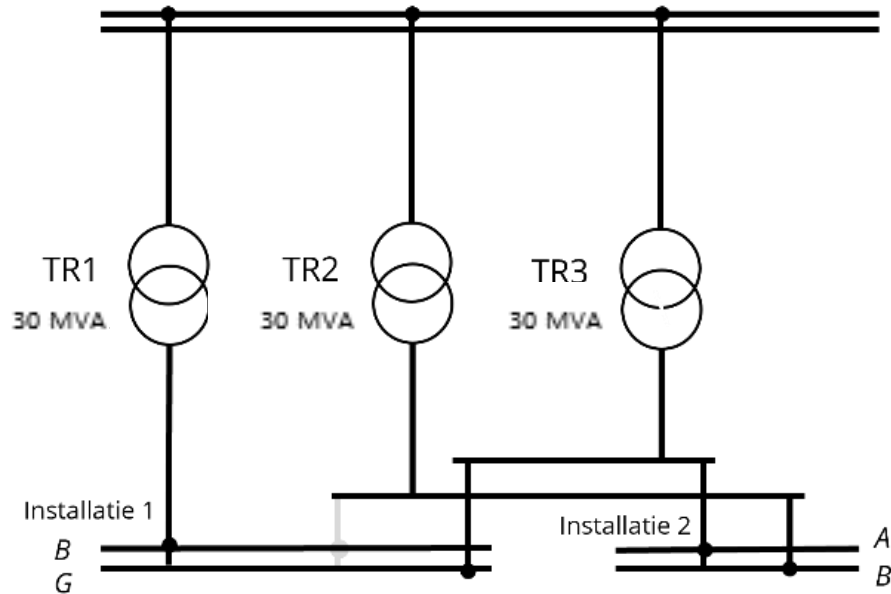
Hoge belasting over componenten

Temperatuursensoren

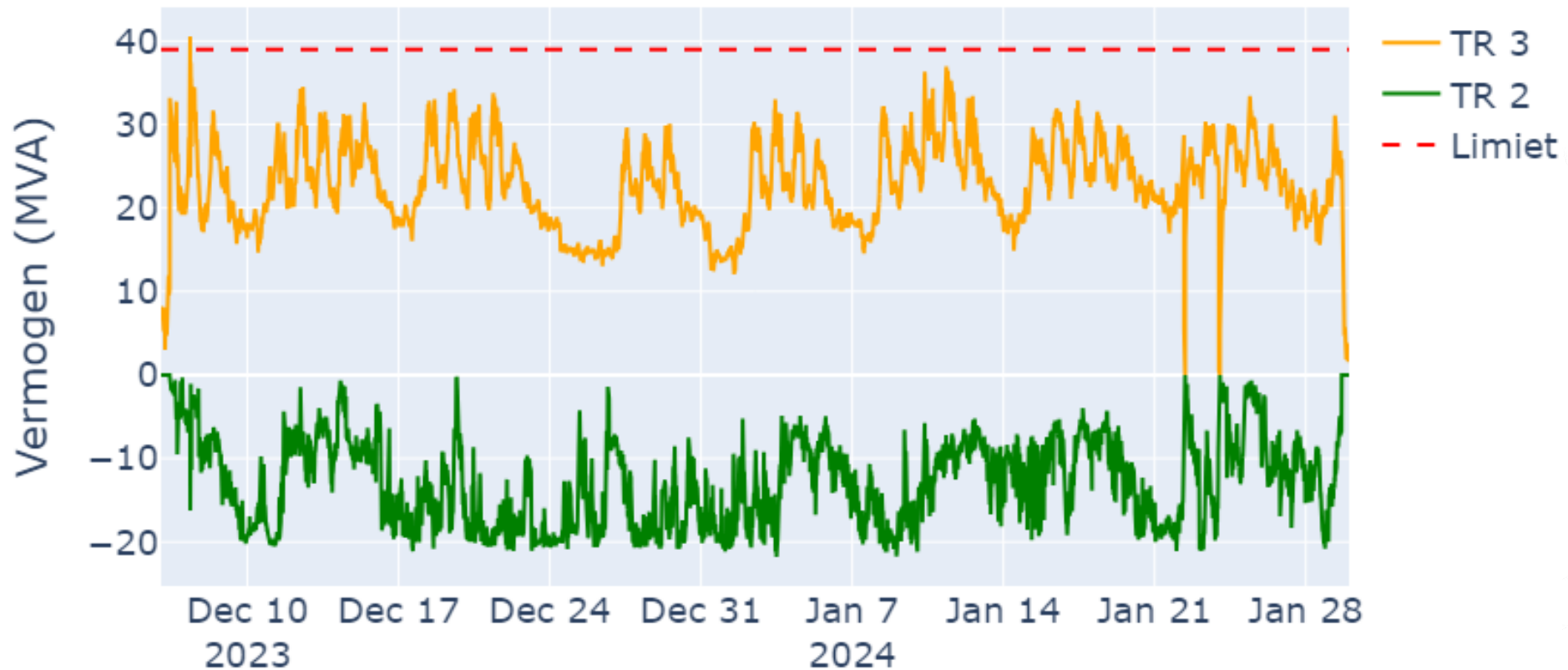
Data analyse

Pilot in de praktijk!

Normaalschakeling



Pilot in de praktijk!



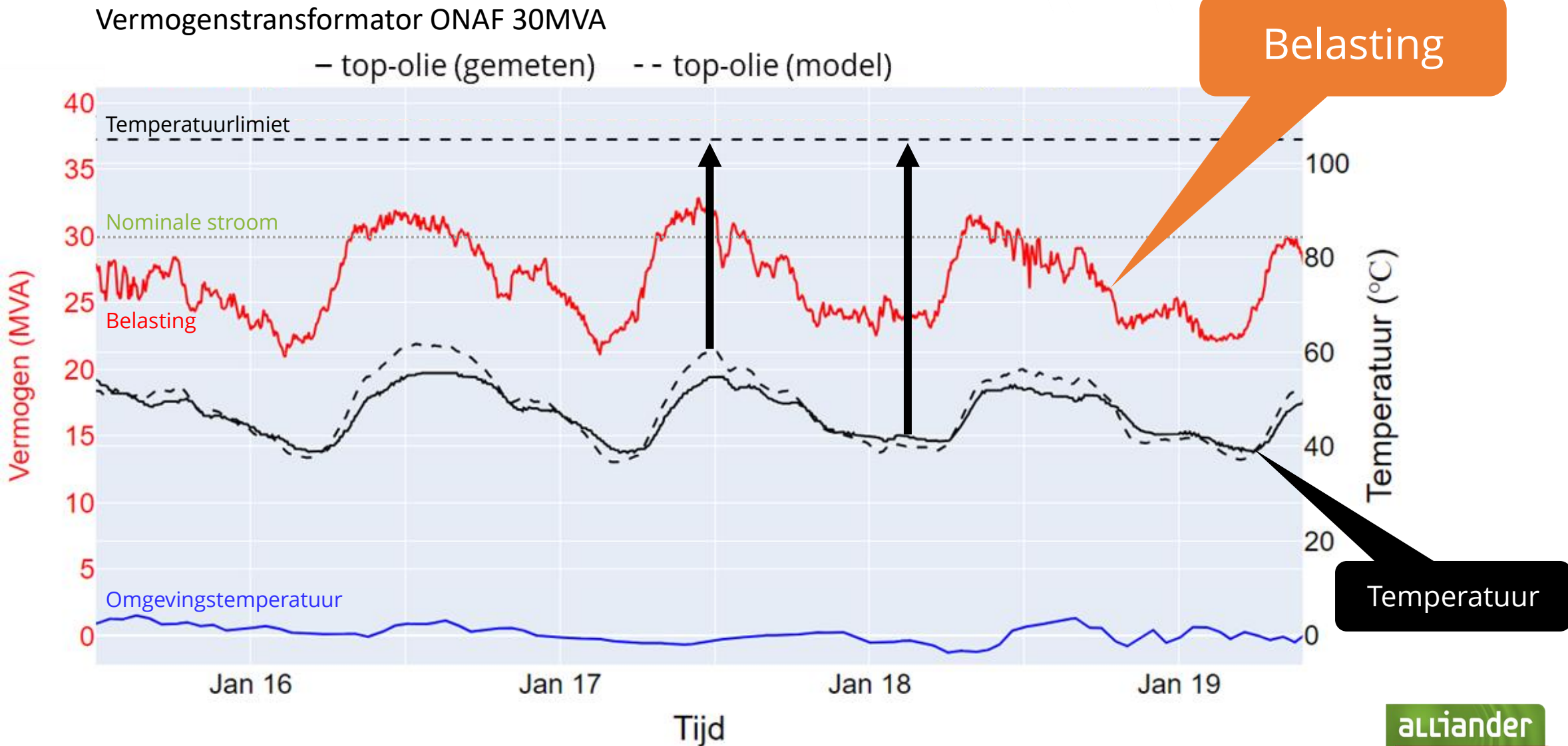
Rekening houden met alle componenten in de keten



Component	Percentage [%]
52,5 kV stroomtransfo	
52,5 kV stroomtransfo	
52,5 kV kabelverbinding	
52,5 kV stroomtransfo	
52,5/10,5 kV vermogen	

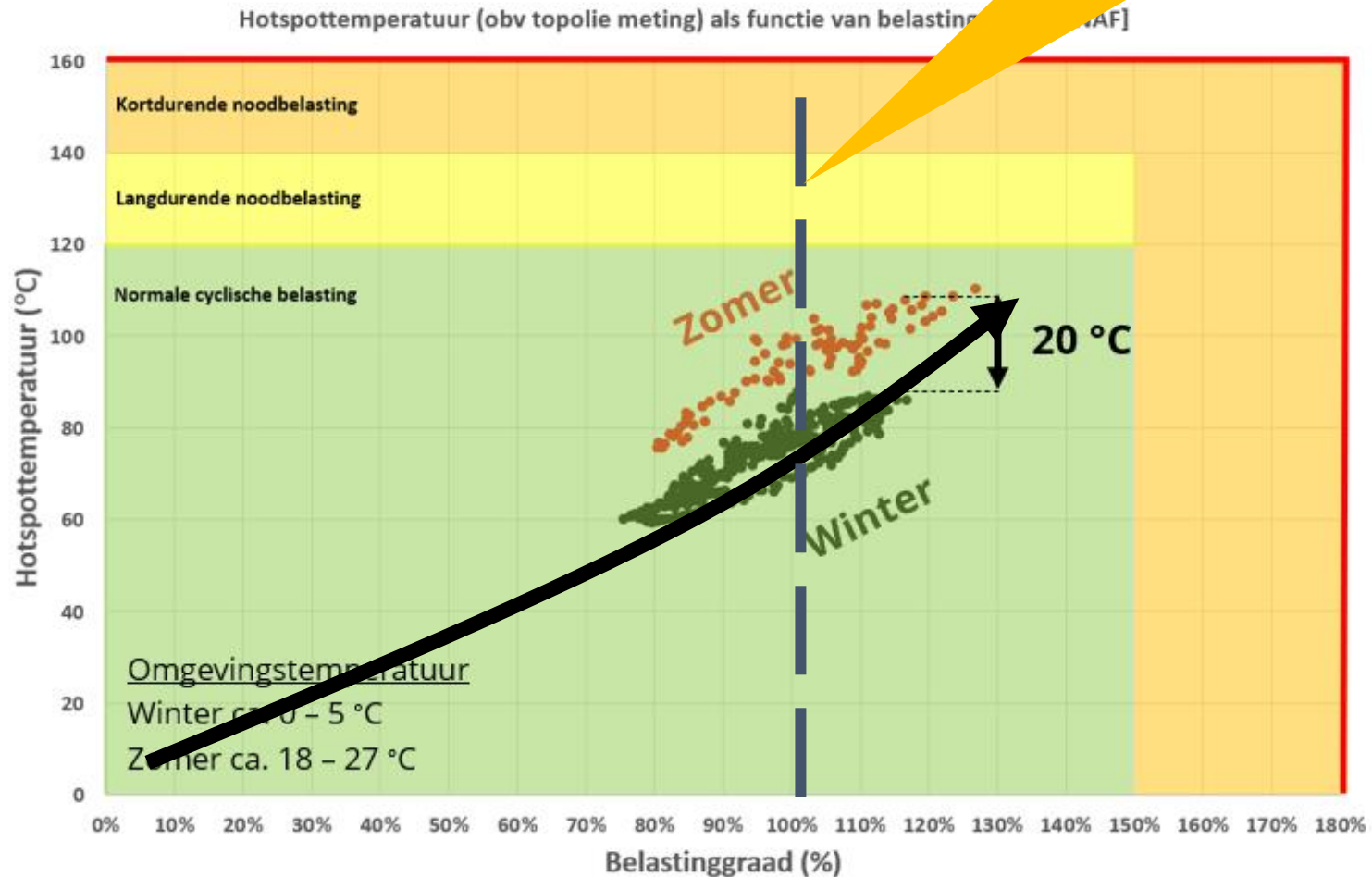
Sensoren geplaatst op, om & in de componenten!

Thermisch geen probleem, ondanks hoge belasting



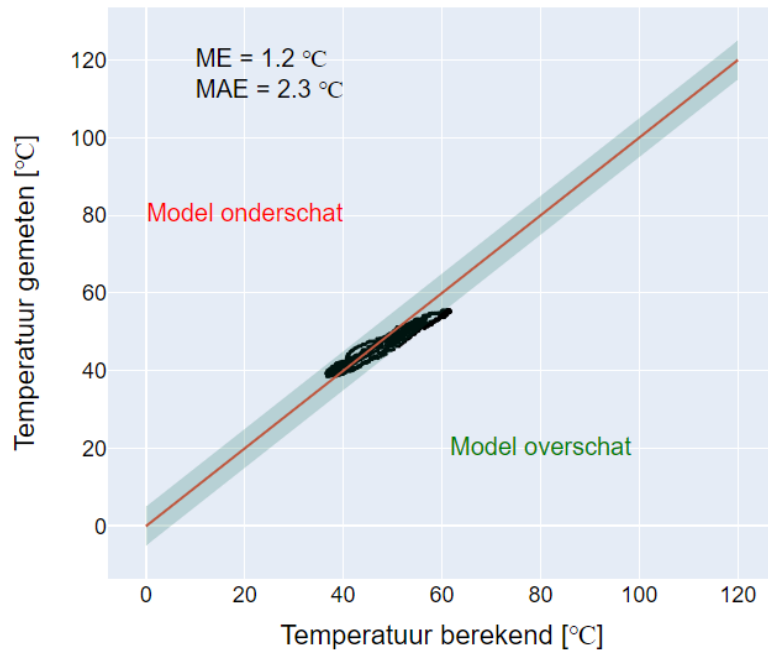
Resultaten hotspottemperatuur vermogenstransformator

Nominaal-grens

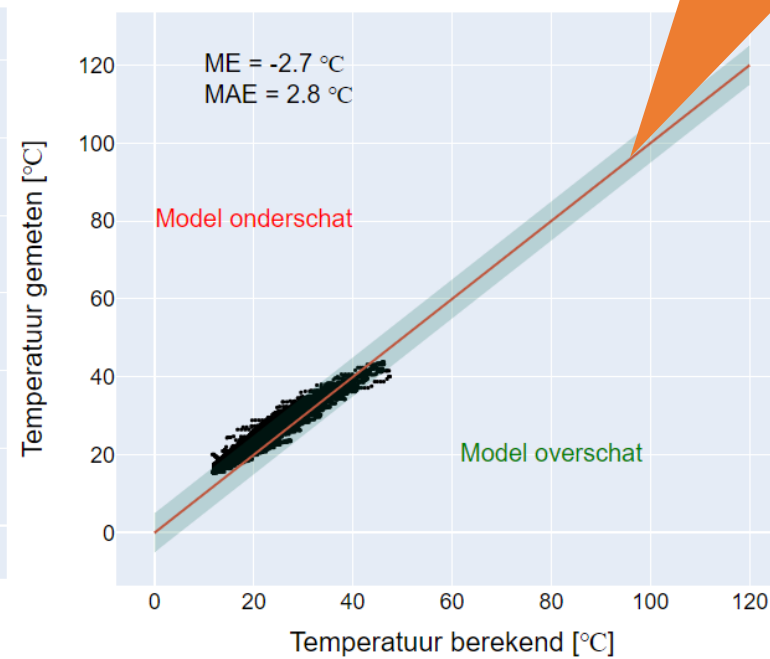


Nauwkeurigheidsbepaling modellen

Transformator

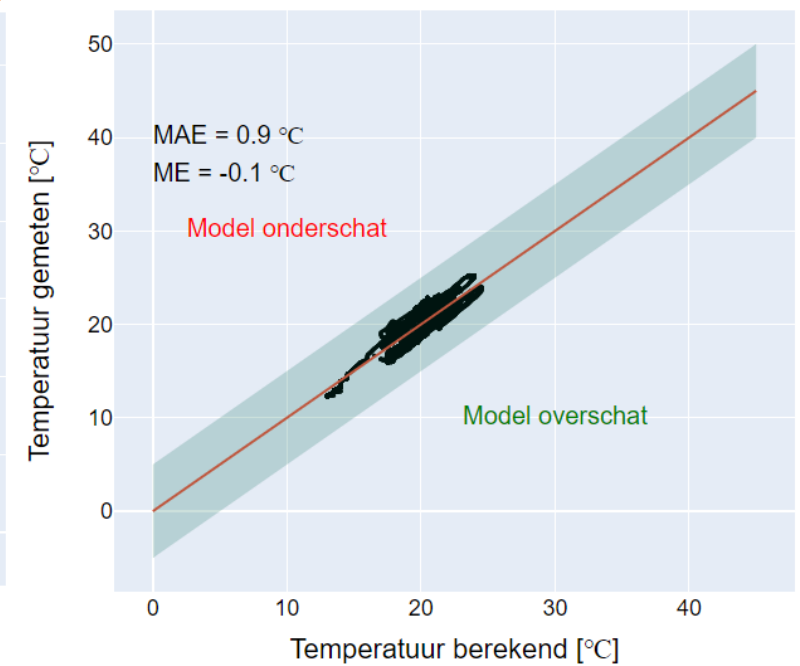


Schakelinstallatie



Check of het model overeenkomt met de metingen

Kabel





Dashboard

Dynamisch Belasten Net Dashboard

Note: Partial dummy values!

Chain view Developer view

OS

Chain 5

Ambient temperature (KNMI)
9.3 °C

Component info

Load

Equipment temperature

Capacity

Measured

Forecast +48h
maximum

Measured

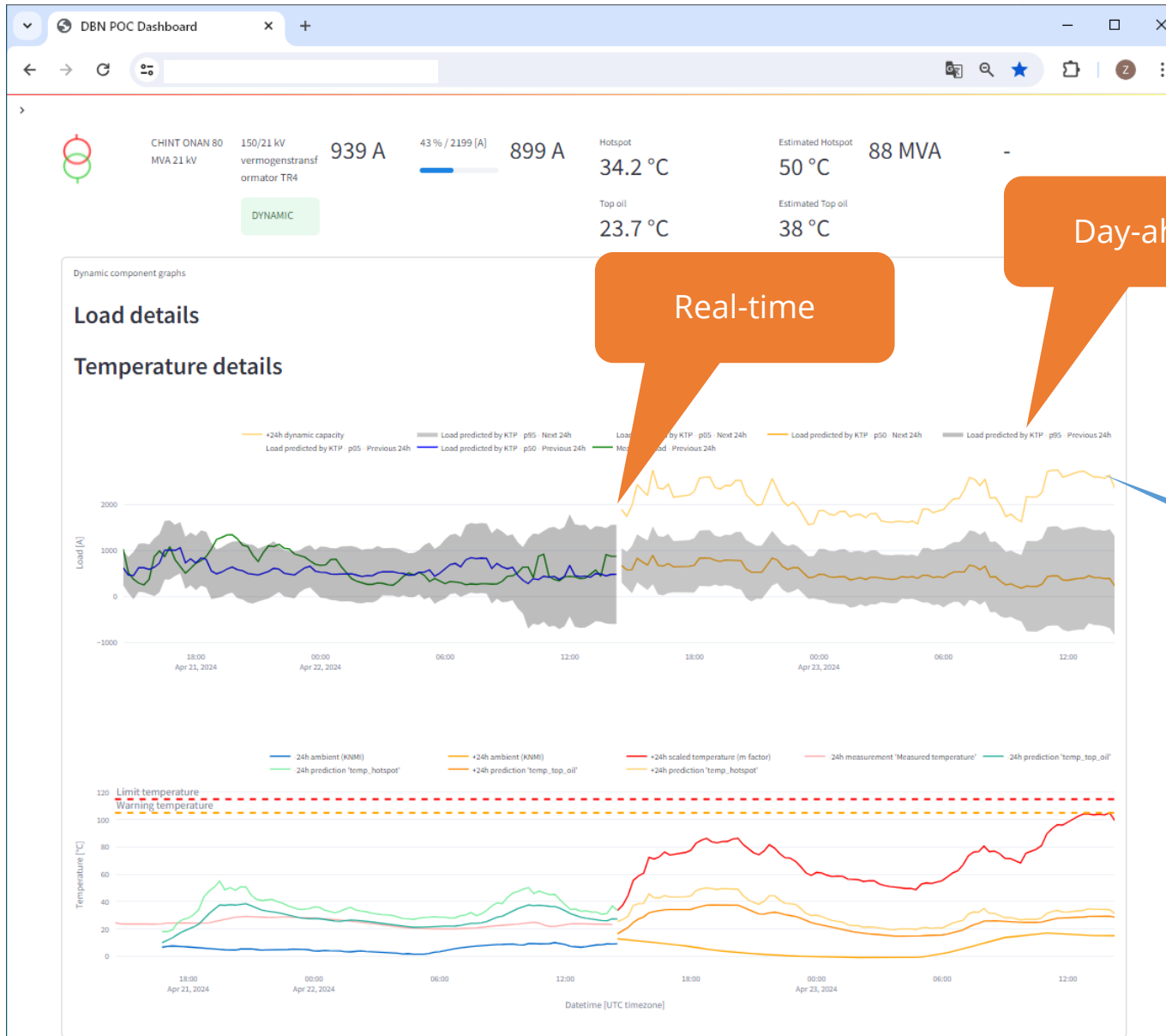
Modelled +48h maximum

Static

Dynamic

Limiting component

Icon	Component Name	Rating	Measured	Forecast +48h maximum	Measured	Modelled +48h maximum	Static	Dynamic
	Cu (2x100x10) blank	21 kV koper	939 A	38 % / 2480 [A]	899 A	-	90 MVA	-
	Aluminium buis 120/104mm	150 kV rail	118 A	4 % / 3000 [A]	118 A	-	779 MVA	-
	Alstom S3CT	150 kV scheider rail A	118 A	5 % / 2500 [A]	118 A	-	650 MVA	-
	Alstom SX	150 kV scheider rail B	118 A	5 % / 2500 [A]	118 A	-	650 MVA	-
	ABB LTB 170 D1/B	150 kV vermogensschakelaar	118 A	4 % / 3150 [A]	118 A	-	818 MVA	-
	Alstom OSKF 170	150 kV	118 A	30 % / 400 [A]	118 A	-	125 MVA	-

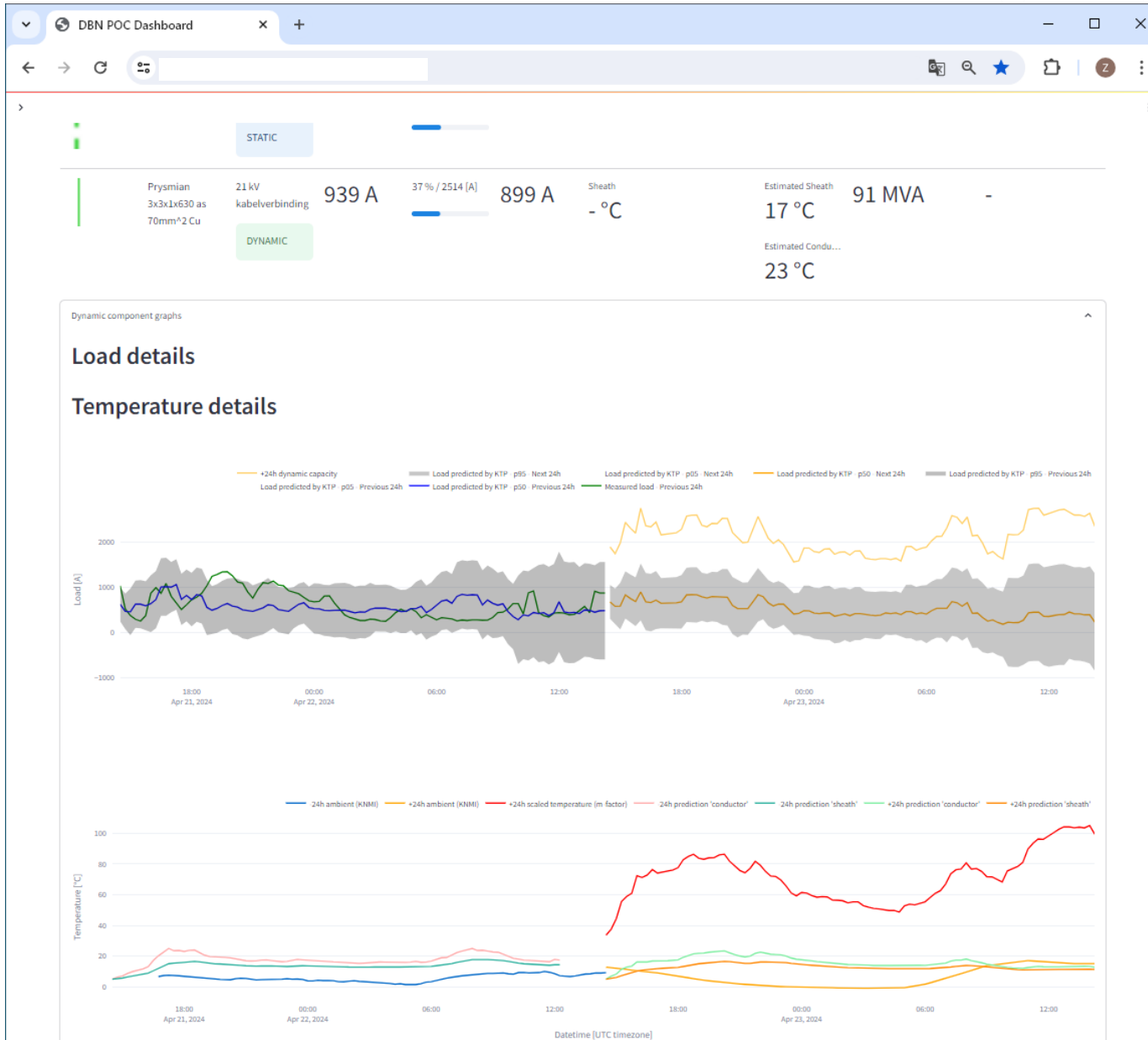


Prognose 23 april 2024

Real-time

Day-ahead

Opschaling naar de échte limiet



Waar moeten we rekening mee houden?

SVBM

- Weinig impact

Veroudering

- 0,43 dag/dag < norm

Overige opmerkingen

- Thermografie → Geen bijzonderheden
- Oliemonster → Geen trendbreuk
- Oliedruk 50kV kabel → Geen bijzonderheden
- Kabelopvoer in trafocel kan beperkend worden

Conclusie

1. Thermisch tot 150% stroom

2. Vrije capaciteit

3. Dynamisch kan!



Projectteam DBN

Denny Harmsen

Rory Leich

Jur Erbrink

Pim Bellinga

Douwe de Bruijn

Martijn Janssen

Thijs van der

Hoeven

Rob Kopmeiners

Jochem Wildeboer

Robert-Jan Peters

Edi Recica

Pim Sauter

Colin van Wijk

Robert Vosse

Ilse Kemperman

Zino Kramer

In samenwerking met en dank aan

Innovatiehub
System Operations
APM-INH

DEP

LKC bedrijfsvoering

K&O

Operationeel beheer



zino.kramer@alliander.com

rory.leich@dep.nl

jur.erbrink@dep.nl

denny.harmsen@alliander.com

**BEDANKT
VOOR UW
AANDACHT**