

Balansverbetering WKO met warmtepomp voor warmtapwater

Jack Suijkerbuijk

Jeroen Bosch Ziekenhuis

Jeroen Bosch Ziekenhuis

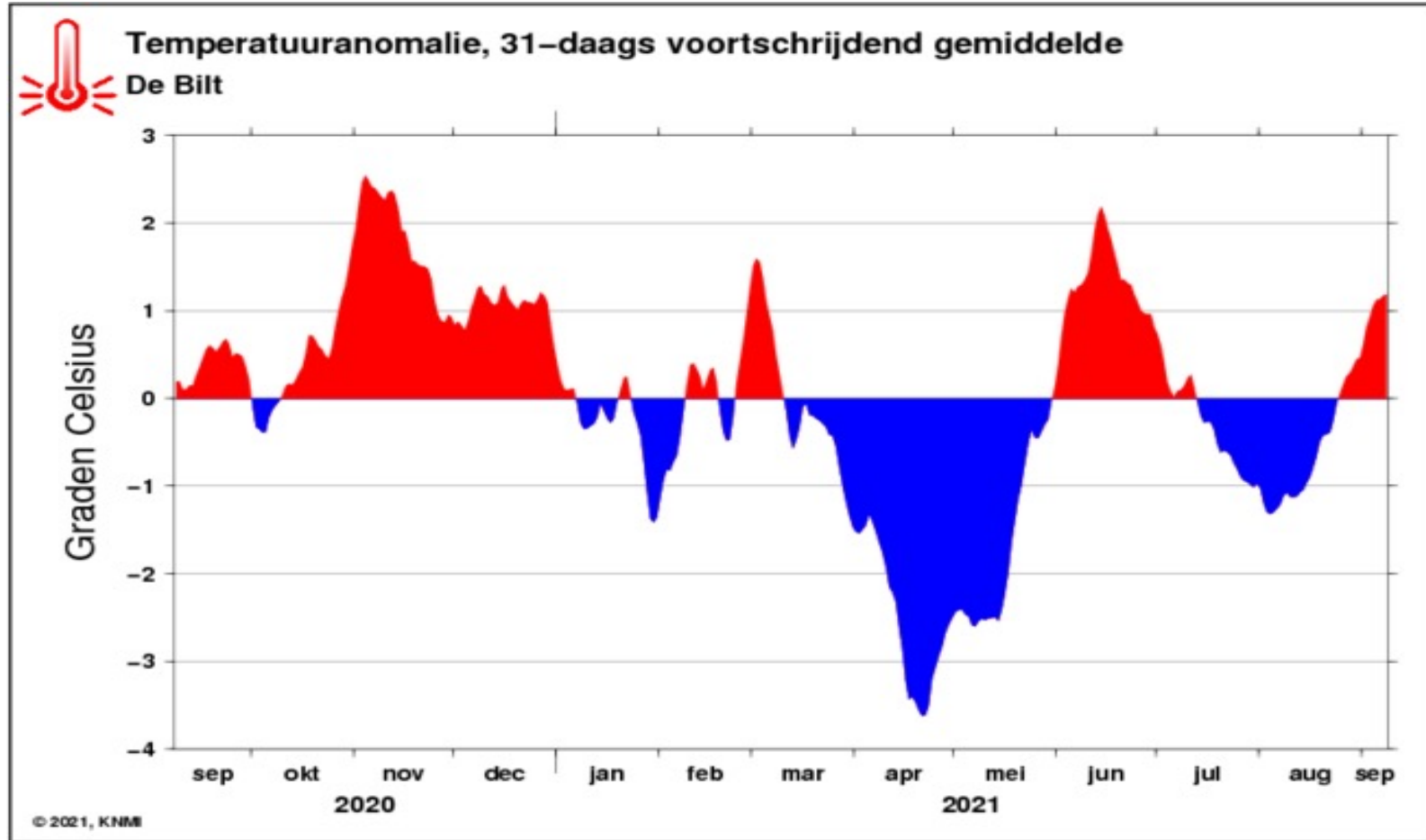
- 'nieuwbouw' ontwerp 2004 -2007
- 'nieuwbouw' realisatie 2007 -2011
- 122.000 m² GO
- volledig op WKO
- 2 energiecentrales: A en C, waarbij C het 6-12 net voor OK, apotheek en MRI koeling verzorgt, de rest is 12-19 (hoge temperatuur koeling)

energiecentrale A

jaar	koudelevering (in MWh)	warmtelevering (in MWh)	energie onbalans	koude overschot
2017	2.288	2.537	+5%	111%
2018	3.308	2.645	-11%	80%
2019	2.610	2.350	-5%	90%
2020	2.433	2.312	-3%	95%
2021	2.300	2.750	+10%	122%

energiecentrale C

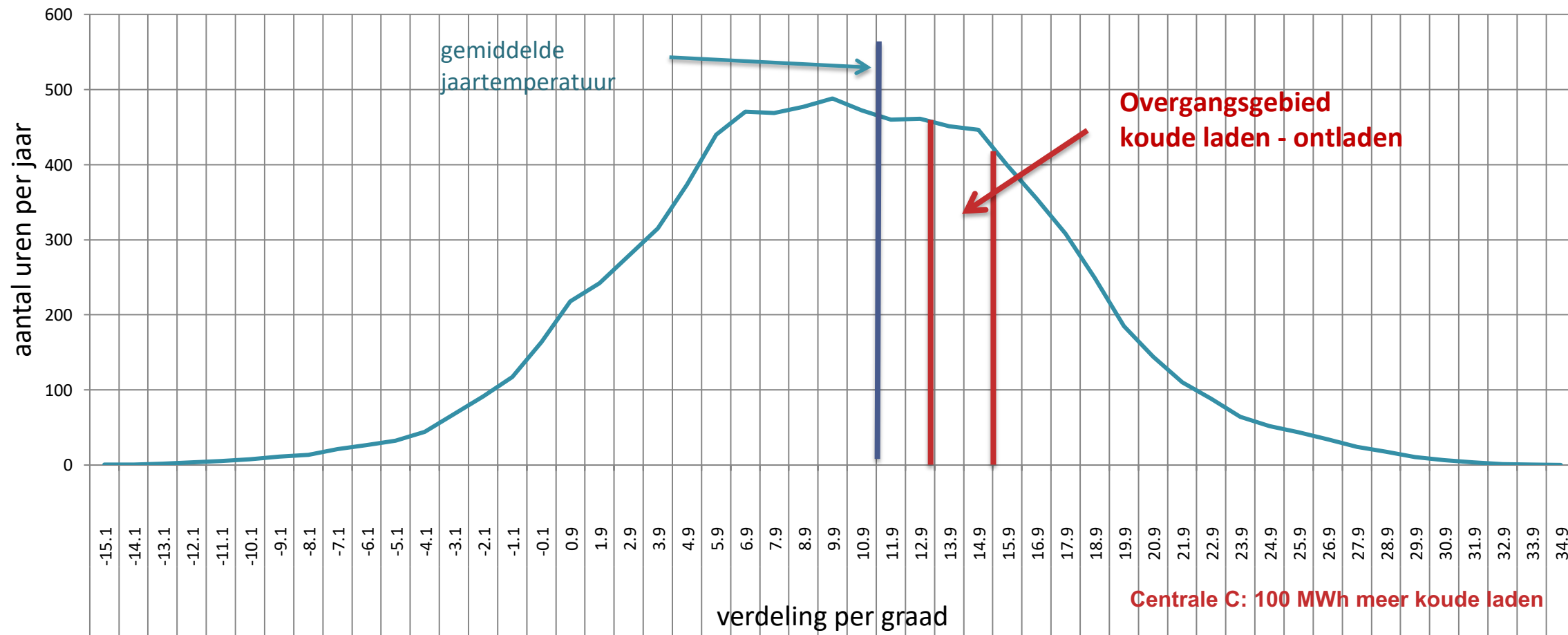
jaar	koudelevering (in MWh)	warmtelevering (in MWh)	energie onbalans	koude overschot
2017	3.692	1.725	-36%	47%
2018	5.543	1.970	-48%	36%
2019	2.902	1.909	-21%	66%
2020	2.851	2.269	-11%	80%
2021	2.500	2.900	+7%	116%



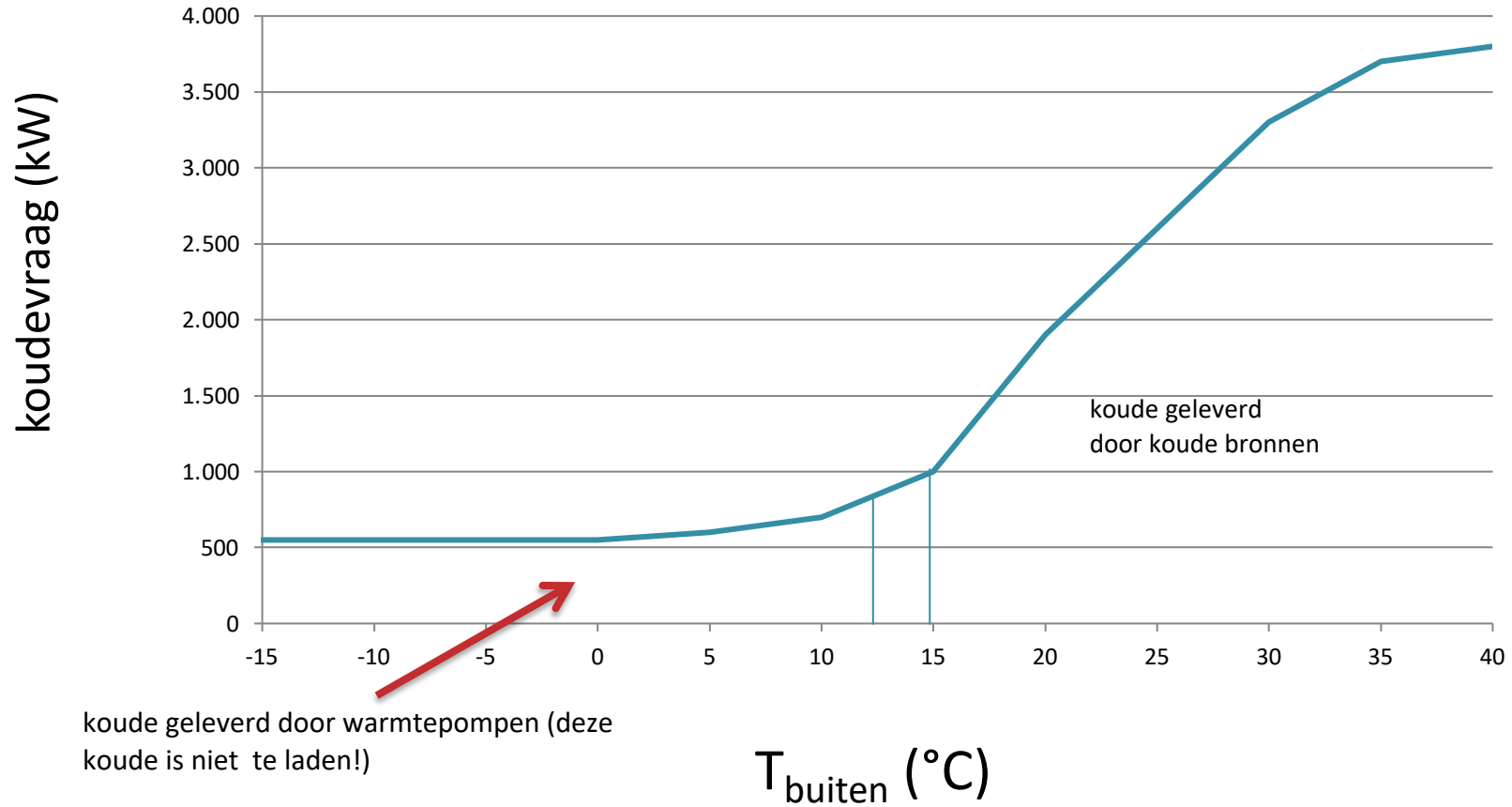
balans?

- als buitentemperatuur gemiddeld is zijn wij in balans ('20-'21 gaat lukken), maar de gemiddelde buitentemperatuur stijgt; continue strijd tegen warmte overschot
- gemene tricks uithalen (centrale C):
 - in de winter warmtewielen uitzetten
 - buiten winterseizoen de hellingbanen van de parkeergarage gebruiken om warmte af te fakkelen

frequentieverdeling buitentemperatuur (schakelen bronnen)



koudevraag (12-19 net)



Strijd tegen warmte overschot

- Er is zomer en winter een continue koudevraag van 500 - 600 kW
- In de zomer wordt deze koude voor 90% geleverd door de koude bronnen
- In de winter voor 100% door de warmtepompen.
- De koude die in de winter gevraagd wordt kun je niet laden!

En we verwennen onze gebruikers (patiënten, bezoekers, personeel) in de zomer:

- 10% van de ruimten heeft 'top' koeling (zonder klimaatplafonds)
- 60% van de ruimten volledige koeling 25°C
- 30% is nog beter (kouder) 23°C bij 40°C buiten

koudevraag in de winter

Wat is die 500-600 kW continue koudevraag?

- koeling van 2 MER 's (datacenters)
- koeling van ca. 22 SER's
- koeling van technische ruimten voor laboratoria en medische apparatuur (ca. 50 ventilator-convectoren)
- koeling van gebruiksruiden die zwaar belast worden (nakoeling)

Is dit ook op een andere manier te realiseren?

- ja, bv met buitenlucht.
- nadeel: dubbele installaties, extra kosten.
- let op ESD statische elektriciteit, RV eisen (bevochtigen zeker met stoom vraagt ook energie)

Casus MER koelen met buitenlucht

- MER 70 kW koudevraag in de winter koelen met buitenlucht.
- Kyoto Cooling principe (LBK met warmtewiel).
- geen extra energieverbruik voor (stoom)bevochtiging; RV-eis koude straat 40%
- CO₂ reductie gering
- energiebesparing gering
- aanzienlijke verbetering van de bodembalans ca. 300 MWh meer koude laden
- tvt ca. 15 jaar

warmtepomp voor warmtapwater

Totale energieverbruik JBZ 24.000.000 kWh elektra en 1.300.000 m³ aardgas
(180 kWh/m²_{BVO} en 10 m³/m²_{BVO})

Warmtapwater (via stoom) 550.000 m³ aardgas (ca. 50% transportverlies, ringleiding van 20 km)

Warmtapwater kan ook met WP opgewekt worden.

Voorbeeld ziekenhuis: WP warme zijde 60°C aanvoer (koude zijde 12-18/6-12°C) en een poortwachter;
1 uur per week op 60°C retour.

Dit ontwerp voorgelegd aan Brabant Water: geen toestemming

- ontwerp JBZ 65-60°C
- praktijk 4 circuits: 75, 72, 70, 68°C om met 60°C retour te komen (eis handhaver)
- dat zou toepassing van een WP inhouden van 75-65°C (warm)/6-12°C (koud):
hele slechte COP -> niet doen.

2 traps warmtepomp

Alternatief is een 2-traps systeem waarbij je de WP voor tapwateropwekking aansluit op het primaire lage temperatuur CV systeem (Michiel Brands).

- opwekking tapwater volledig elektrisch en goede COP van WP
- reductie energieverbruik: gering
- CO₂ reductie (verschuift van directe naar indirecte opwekking): op termijn aanzienlijk)
- verbetering bodembalans WKO: aanzienlijk
- tvt 30 jaar
- transportverliezen blijven
- risico? piek warmtevraag 's ochtends gelijk met douchepiek

Warmtapwateropwekking volledig gasloos met doorstroomboilers

- CO₂ reductie: 500 ton/jaar
- reductie energieverbruik: 275.000 m³ aardgas
- geen transportverliezen meer
- voordeel: minder legionella risico
- tvt 50-100 jaar
- in bestaand (groot) ziekenhuis lastig te realiseren, elektrische infrastructuur (krachtstroom)
- verbetering bodembalans WKO: geen

Stellingen

1. CO₂-emissie reductie is eenvoudiger te realiseren dan reductie in het energieverbruik; in de toekomst zal dit alleen maar toenemen.
2. Toepassing van geothermie en/of aansluiten op een warmtenetwerk (beleverd worden) heeft voor een instelling met een WKO en een groot warmte overschot (als het onze) geen effect op de CO₂-emissie reductie.