

Bodemenergie op bedrijventerreinen/wijken Voorbeeld: Radboud Universiteit

Nationaal Symposium Bodemenergie 19 mei 2022

Toon Buiting



thermologica

Energie kengetallen Radboud Universiteit



- 40 (verwarmde) gebouwen
- 330.000 m² vloeroppervlak
- 2,5 miljoen m³ gas in 2018 (1,5% van gem Nijmegen)
- 36 miljoen kWh in 2018 (4% van gem Nijmegen)
- Beleid:
 - 4% absolute energiebesparing/jaar
 - Besparen op aardgas is urgent
- Intensieve samenwerking met Radboudumc
 - 100% additionele groene stroom va 2021



Tot 2003 Centraal ketelhuis



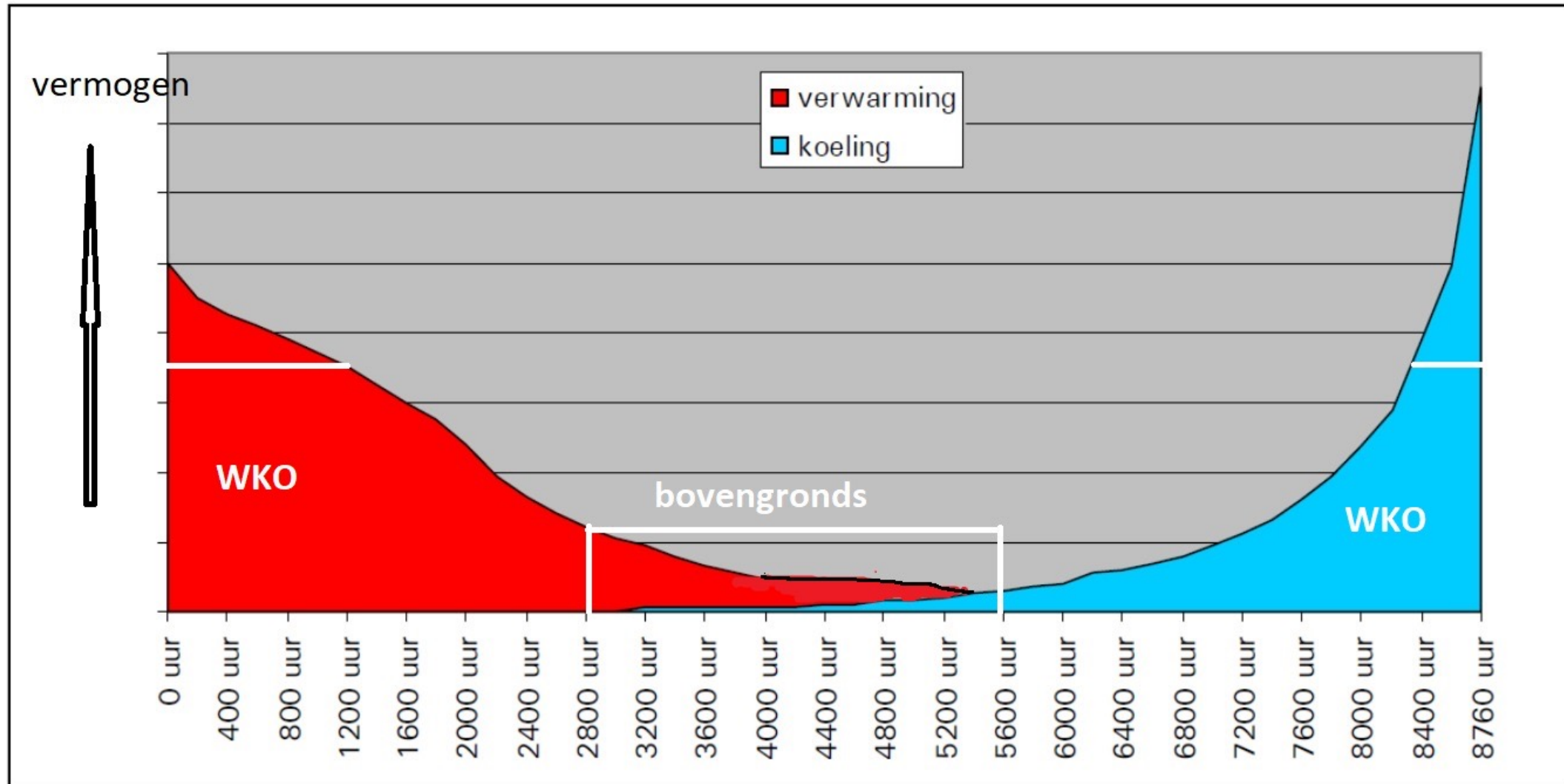
- WKO voor Huygensgebouw
- Vergunning 450 m³/h
- 2x 5 bronnen
- Daarnaast: Decentral Stoken
- 2011: Optimalisatie van WKO



2013 Koppeling Grotiusgebouw op WKO



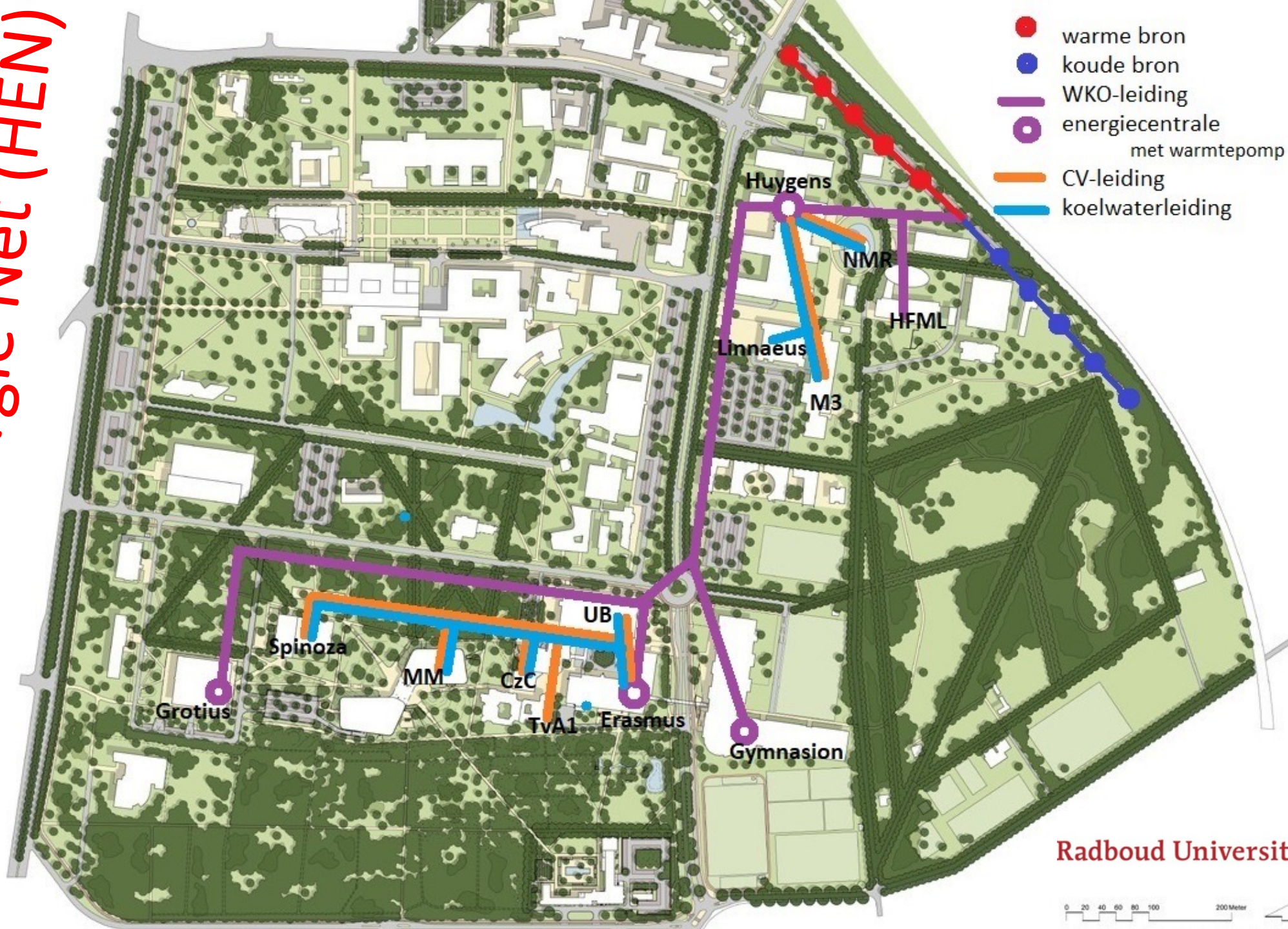
Dekking van vraag door WKO en smart grid



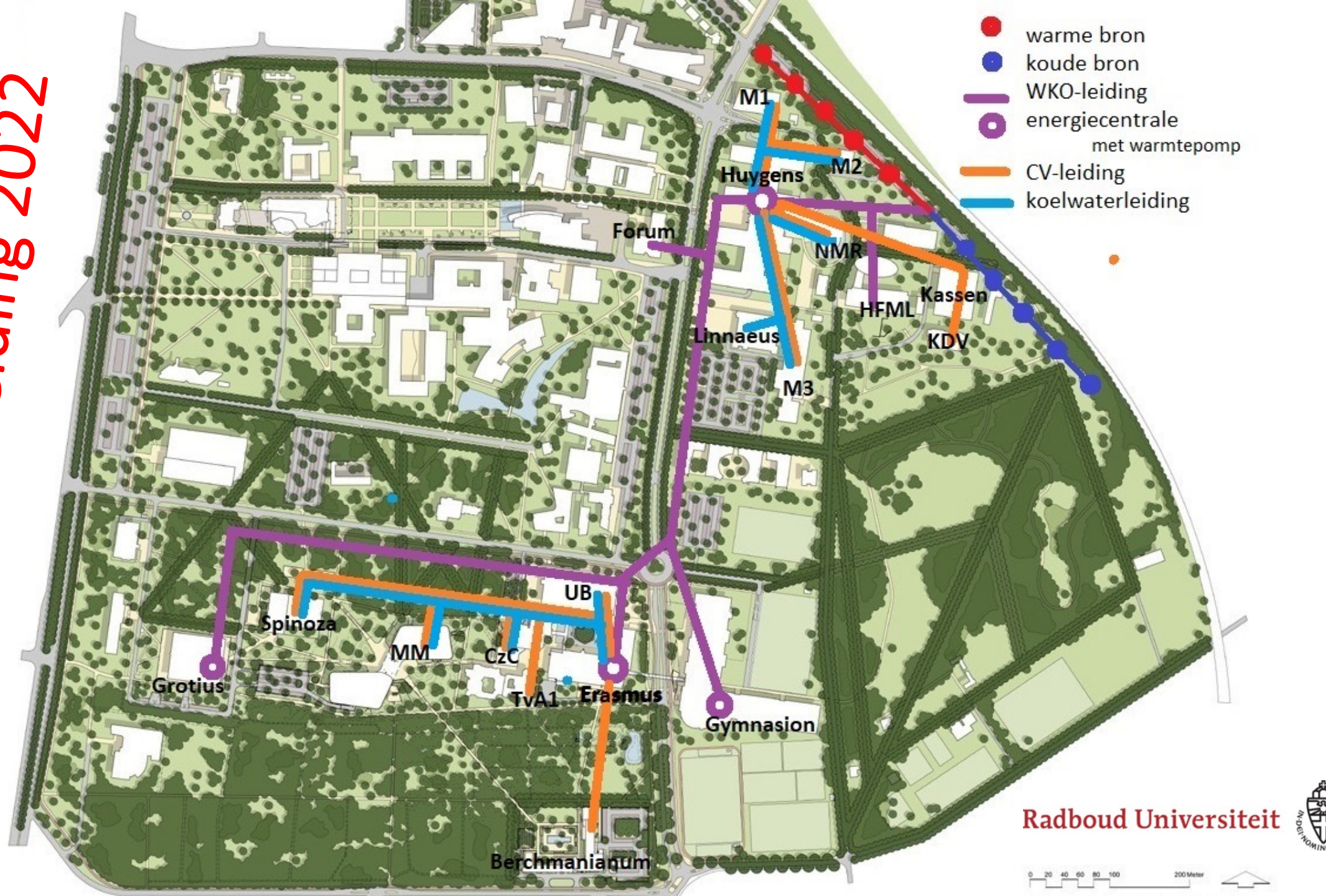
Integrale visie

- Nieuwe gebouwen op WKO
- Oudere gebouwen meer potentie
- Integrale benadering van sloop/nieuwbouw/renovatie:
 - Analyse van vraag én aanbod van warmte én koude per gebouw >
 - In oudere gebouwen besparen > LT verwarming > stooklijn max 60 °C >
 - lager piekvermogen > geschikt voor koppeling op WKO
 - Alleen bij vorst nog aardgas nodig: besparing 70-90% per gebouw
- Geen verzwaring van elektriciteitsaansluiting nodig
- 2019: Hybride energienet

Hybride Energie Net (HEN)



Uitbreiding 2022



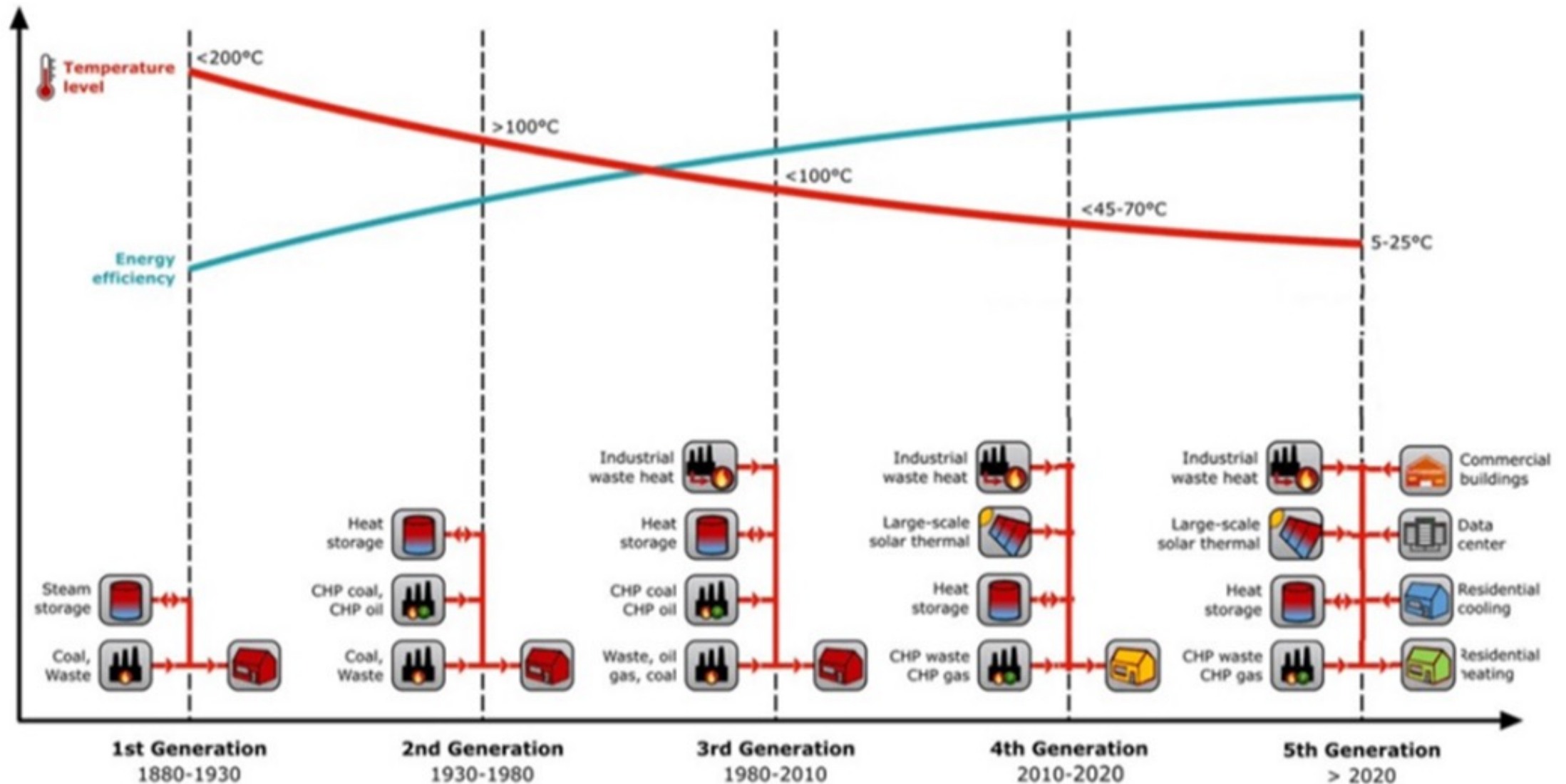
Opbouw gasbesparing door WKO + hybride energienet

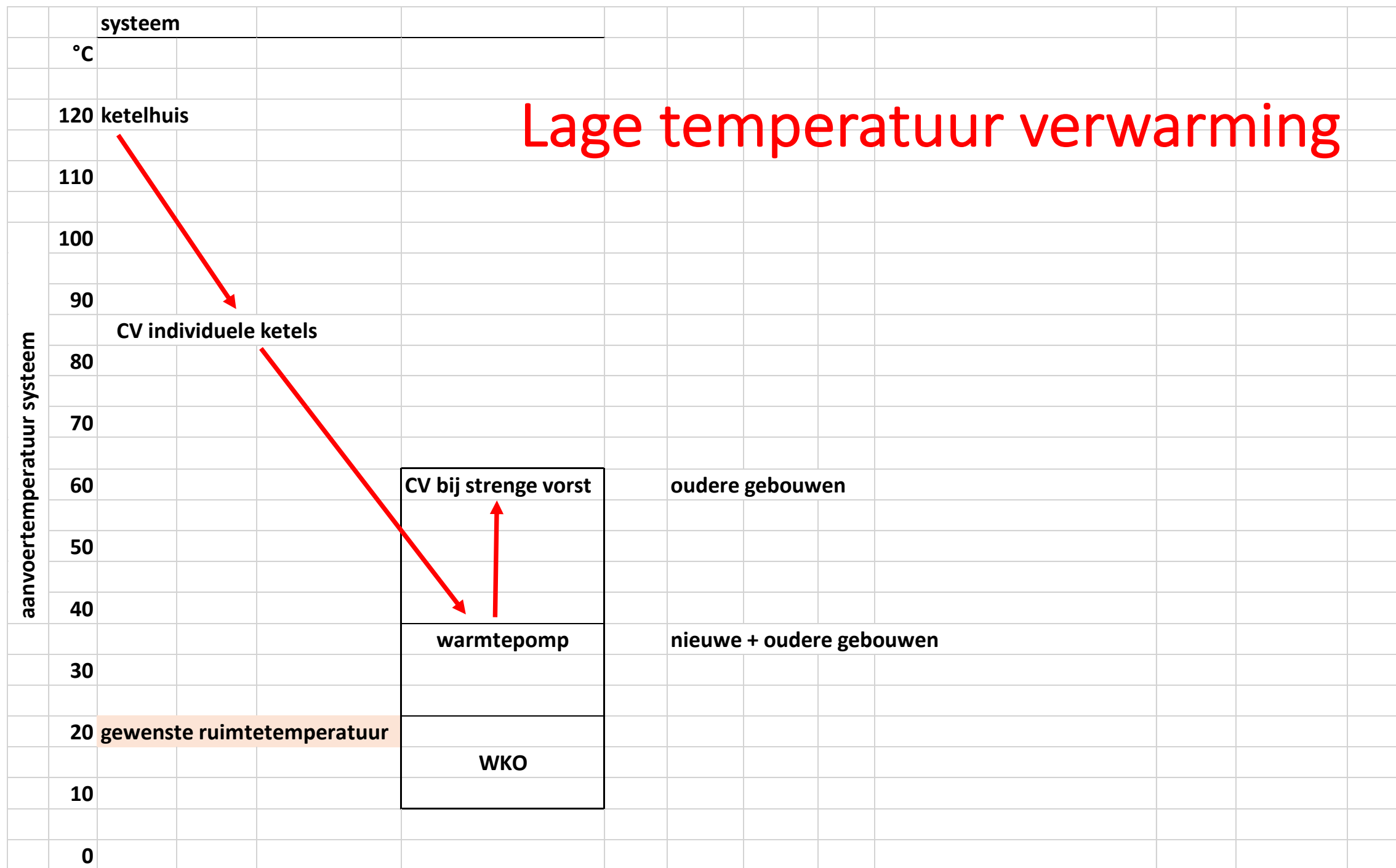
2003-2011	Huygensgebouw				280.000	m ³ /jaar
2011	Magnetenlab HFML			+	160.000	m ³ /jaar
2013	Grotiusgebouw			+	50.000	m ³ /jaar
2017	Mercator 3			+	130.000	m ³ /jaar
2018	Gymnasion/Elinor Ostromgebouw			+	150.000	m ³ /jaar
2019	HEN+ (Erasmus + Spinoza + Bibliotheek					
	+ Collegezalen + TvAquino 1)			+	600.000	m ³ /jaar
2021	Comeniusgebouw			+	70.000	m ³ /jaar
2022	HEN++ (Mercator 1 en 2 + Kassen + KDV					
	+ Forum + Berchmanianum)			+	435.000	m ³ /jaar
2022	Totaal			=	1.875.000	m³/jaar

Rendement WKO (incl. hybride energienet)

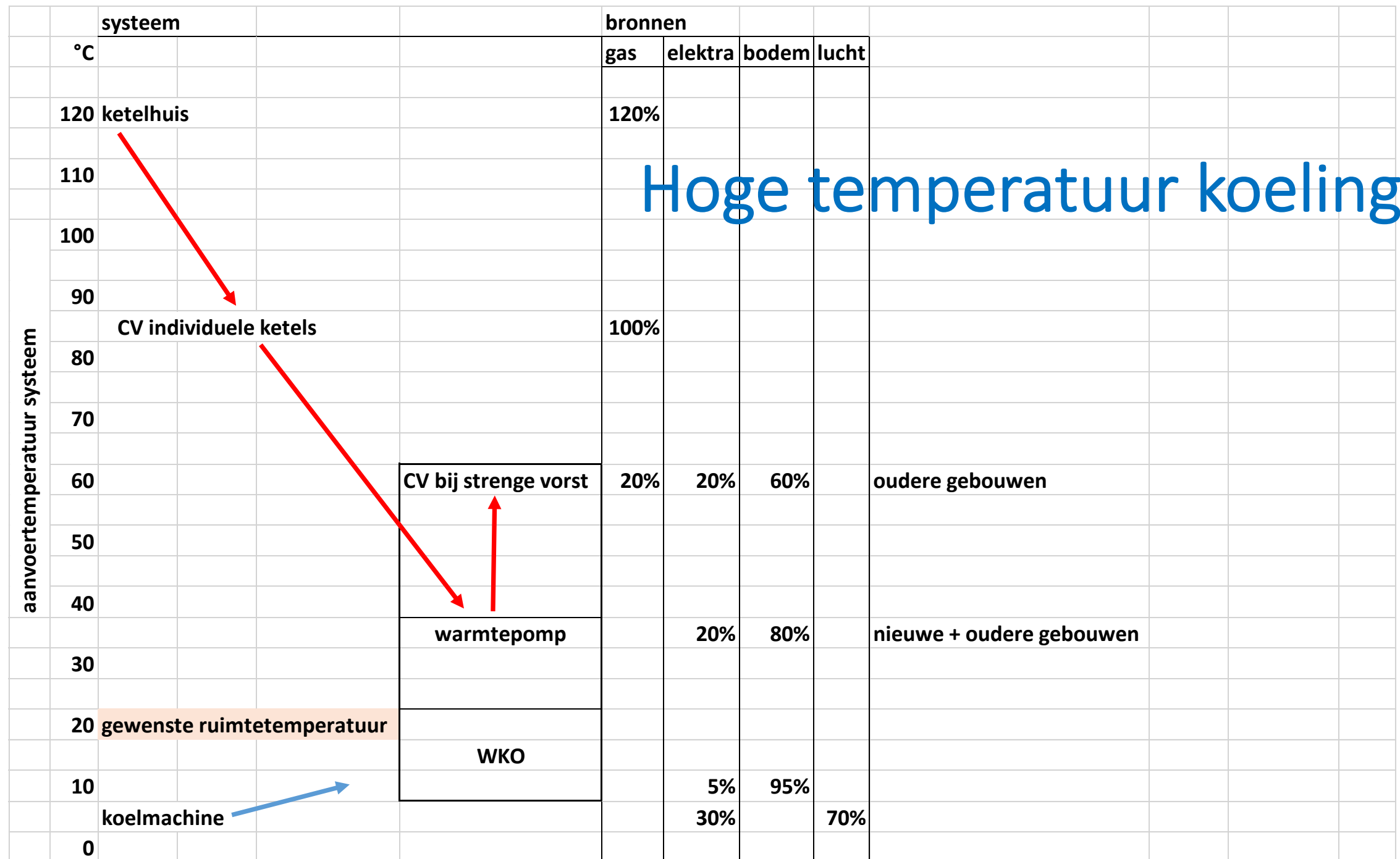
- Gasbesparing = 40% (2003) of 200% (2023)
- Elektraverbruik warmtepompen = 2,5 miljoen kWh = besparing op koeling
- Rendement: 750% Seasonal Performance Factor (SPF 7,5)
- Opbrengst/bronenergie > 2

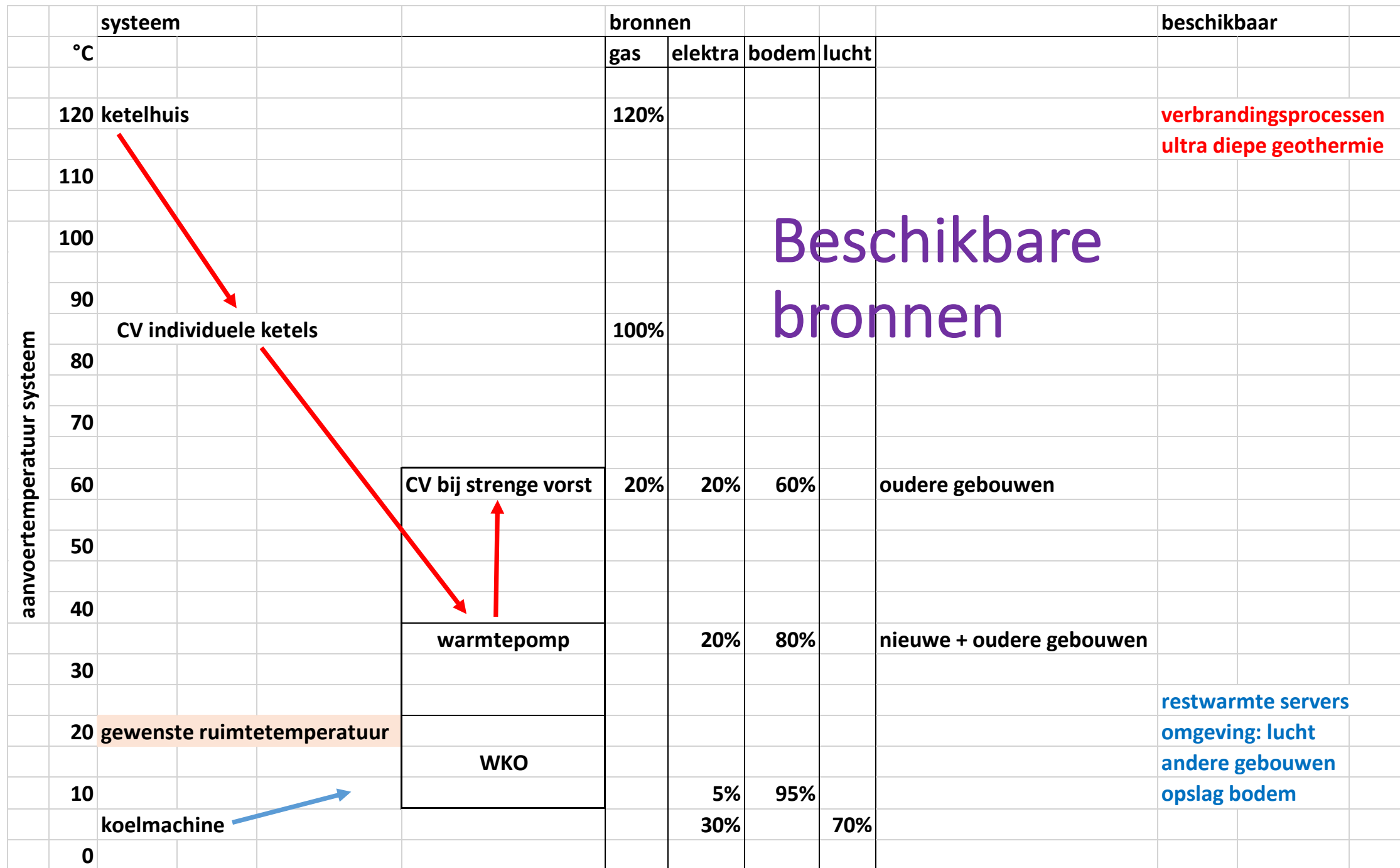
5^e generatie warmtenet (<25°C) Radboudumc ook





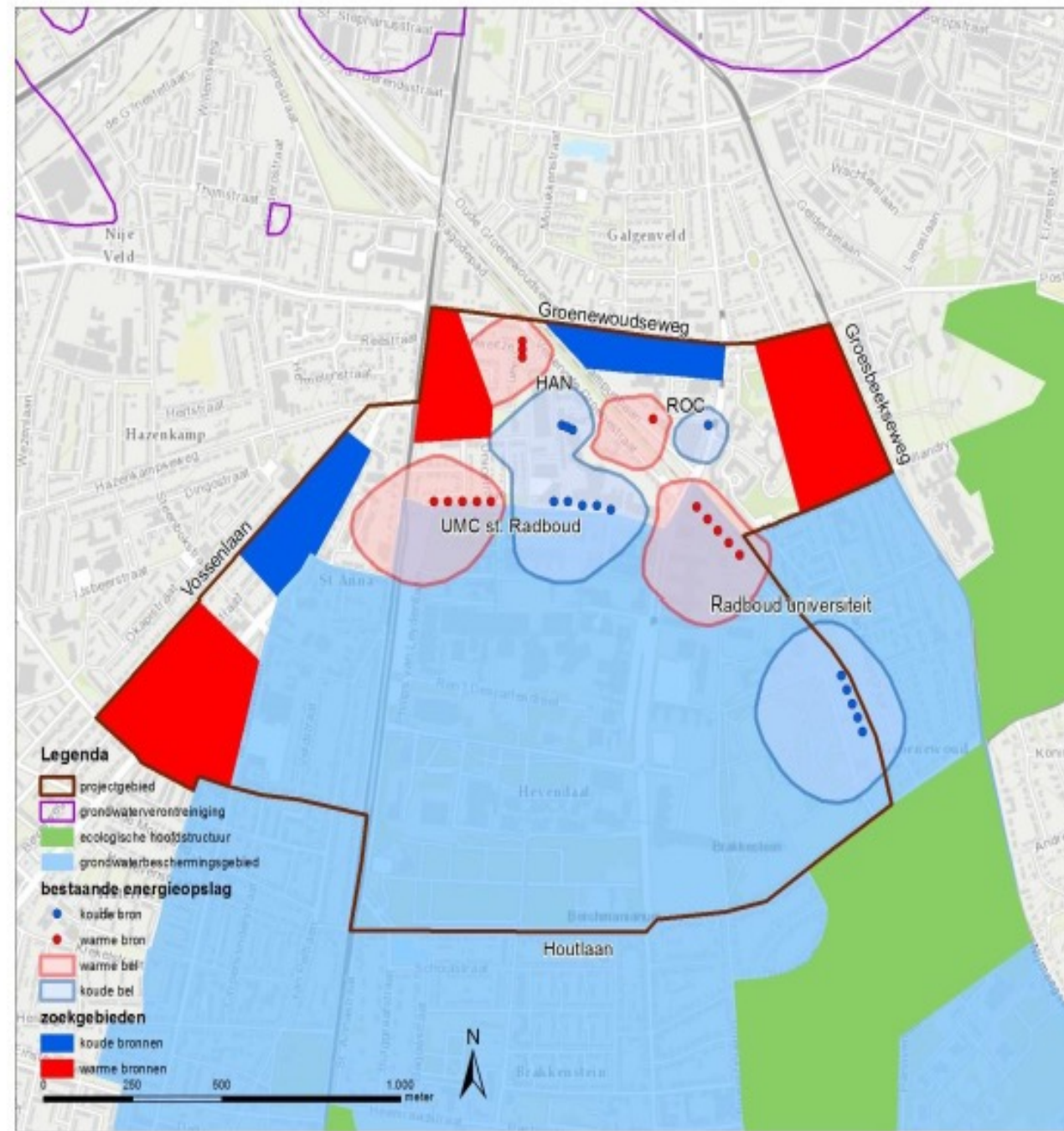
aanvoertemperatuur systeem	systeem		bronnen							
	°C			gas	elektra	bodem	lucht			
	120	ketelhuis		120%				Bronnen		
	110									
	100									
	90									
	80	CV individuele ketels		100%						
	70									
	60		CV bij strenge vorst	20%	20%	60%		oudere gebouwen		
	50									
	40									
	30		warmtepomp		20%	80%		nieuwe + oudere gebouwen		
	20	gewenste ruimtetemperatuur								
	10		WKO							
	0									





Vervolg

- Uitbreiding SSH& onderzoeken
- Koppeling met WKO-net Radboudumc onderzoeken
- Samenwerking buren onderzoeken
- Anticiperen op grondwaterbeschermingsgebied
- en bodemmasterplan

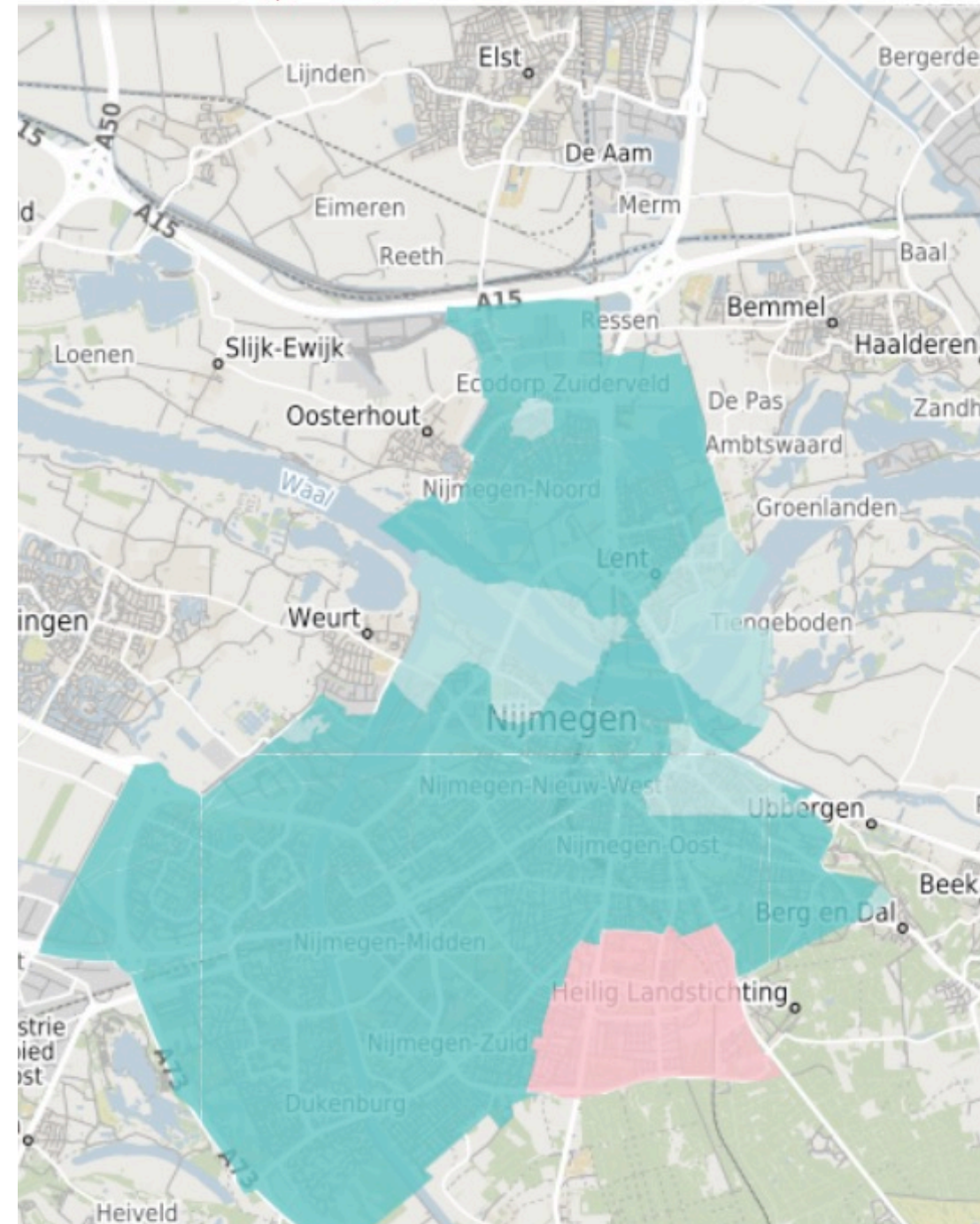


Voordelen van WKO-net en LT

- Warmte- én koude vraag uitwisselen met bodem en bovengronds
- Veel minder opwekken/verbranden/hoogwaardige energie
- Lage verliezen
- Systeemrendement: 750% Seasonal Performance (SPF 7,5)
- Modulair op te bouwen
- Klimaatadaptief
 - Koelcapaciteit (machines + dak) factor 3 lager
 - Brontemp bij hittegolf is laag
- Ook oudere gebouwen (incl. monumenten) te koppelen (4e generatie)
 - Zonder verzwaring van elektriciteitsaansluiting wel grote aardgasreductie

Aanbevelingen

- Kijk naar WKO en TEO
 - Vooral in gebieden met utiliteit
- Maak temperatuur niet onnodig hoog
- Gebruik duurzame bronnen
- Kijk ook naar individuele oplossingen
 - Besparen
 - Hybride warmtepomp > all electric



Vragen

- Meer info + filmpjes : www.ru.nl/energie
- toon@thermologica.nl 06 10389788

Stelling 1

- Voor een geslaagde warmtetransitie zijn hernieuwbare bronnen een voorwaarde

Stelling 2

- Voor toepassen van hernieuwbare bronnen zijn lage temperaturen een must

