

Bodemenergie op bedrijventerreinen/wijken Voorbeeld: Radboud Universiteit

Seminar Bodemenergie 8 juni 2022

Toon Buiting



thermologica

Energie kengetallen Radboud Universiteit



- 60 ha
- 40 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
- Intensieve samenwerking met Radboudumc



Centraal ketelhuis > warmte koude opslag



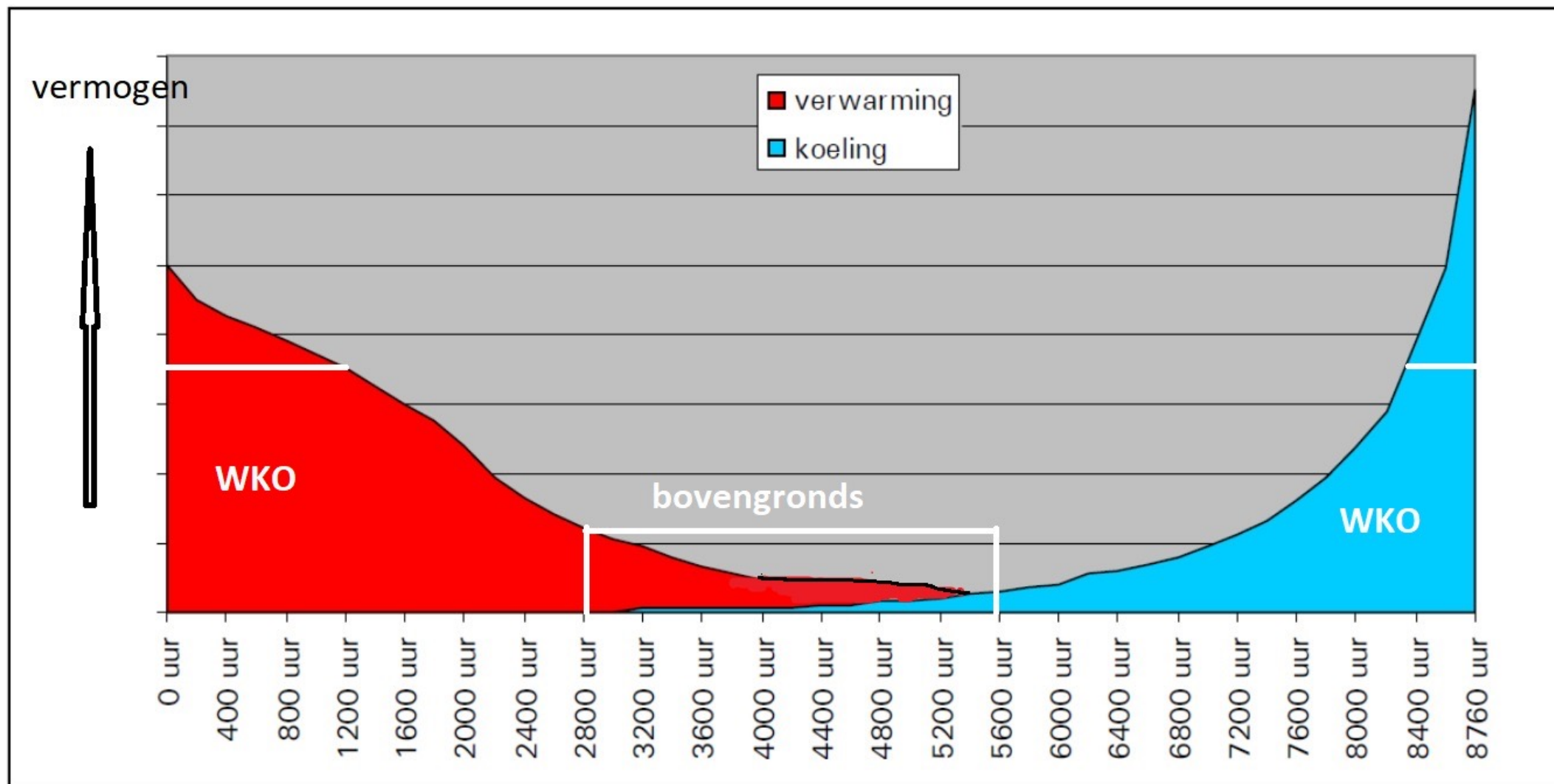
- 2003: WKO voor Huygensgebouw
- Vergunning: 450 m³/h en 1,5 miljoen m³/jaar
- Daarnaast: individuele ketels
- 2011: Optimalisatie van WKO



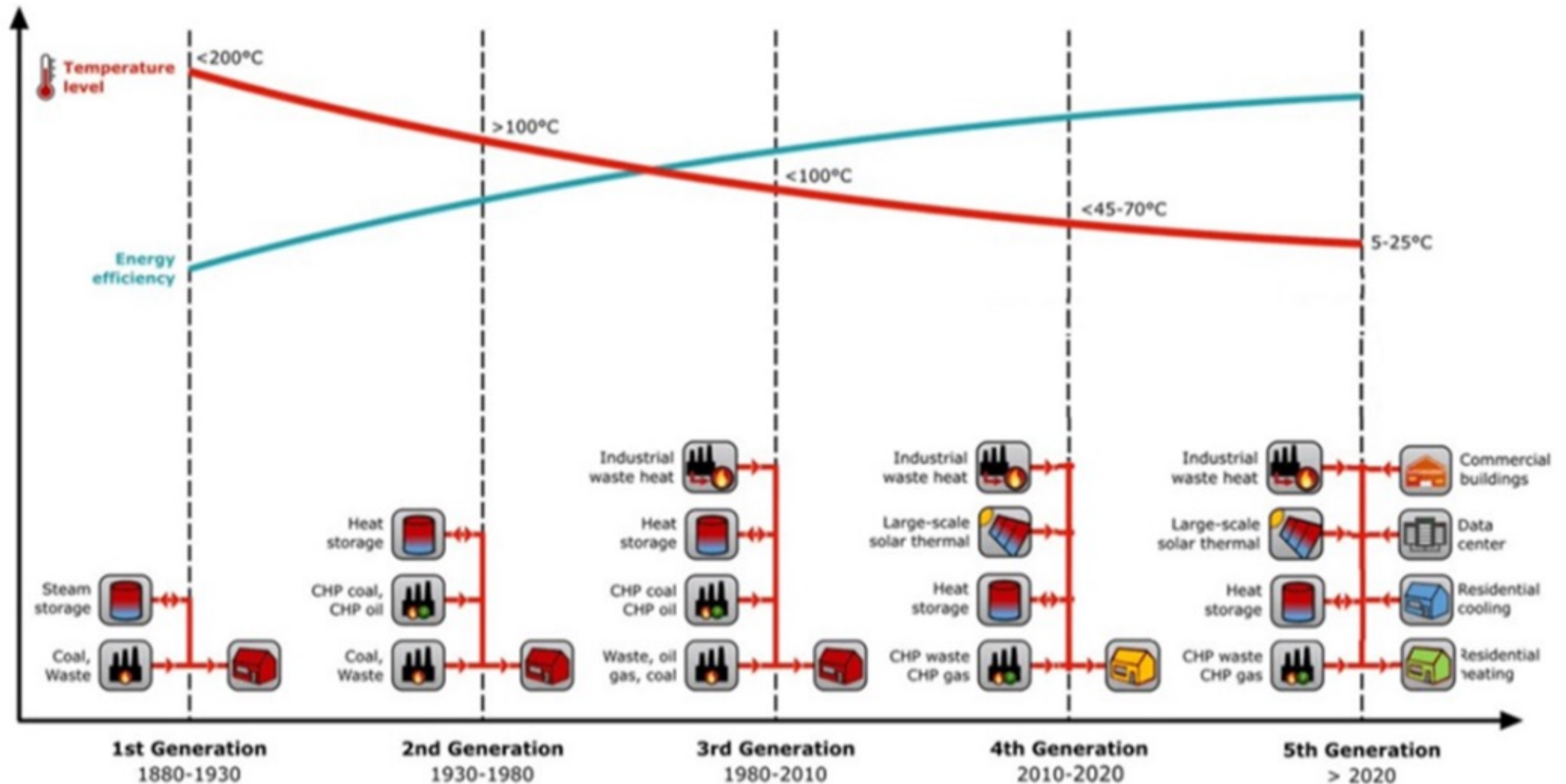
2013 Koppeling Grotiusgebouw op WKO



Dekking van vraag door WKO én smart grid



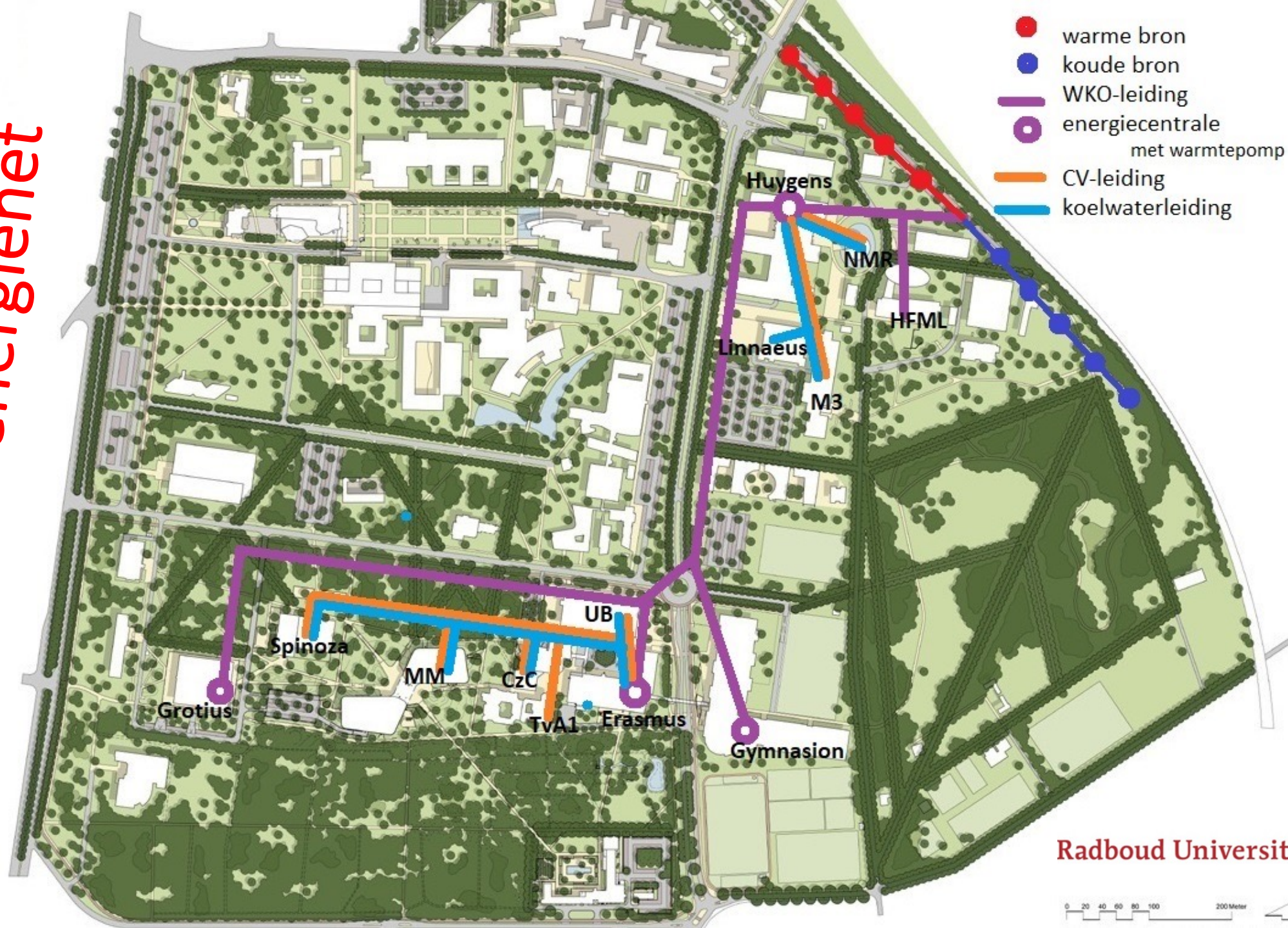
5^e generatie warmtenet (<25°C) Radboudumc ook



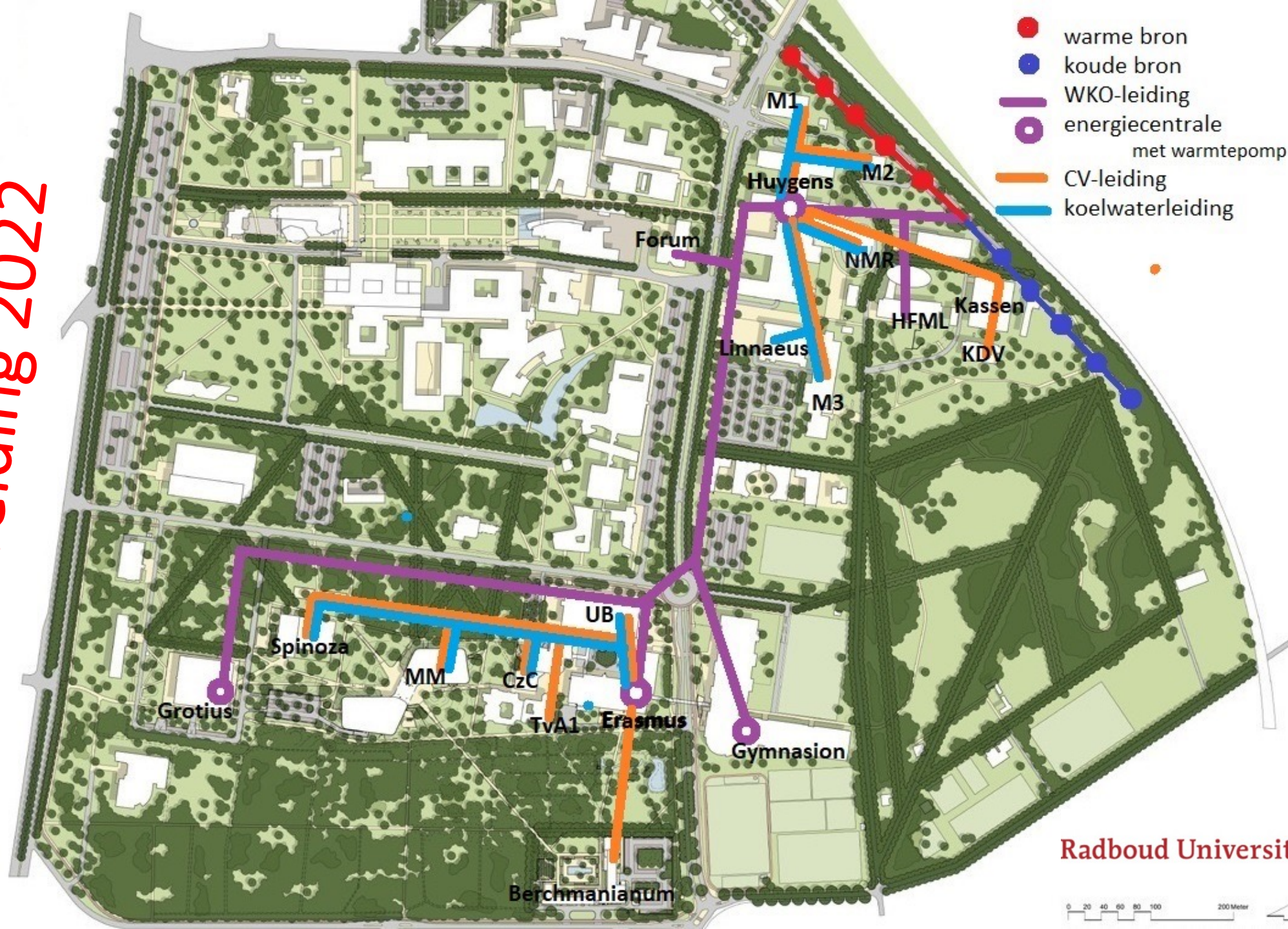
Integrale visie

- Nieuwe gebouwen op WKO
- Oudere gebouwen meer potentie
- 2017: integrale benadering van campus zuid:
 - Analyse van vraag én aanbod van warmte én koude per gebouw
- In oudere gebouwen: besparen > LT verwarming > stooklijn max 60 °C > geschikt voor koppeling op WKO
 - Alleen bij vorst nog aardgas nodig: gasbesparing 70-90% per gebouw
 - Geen verzwaring van elektriciteitsaansluiting nodig
- 2019: uitbreiding WKO-net = hybride energienet (HEN)

Hybride energienet



Uitbreiding 2022



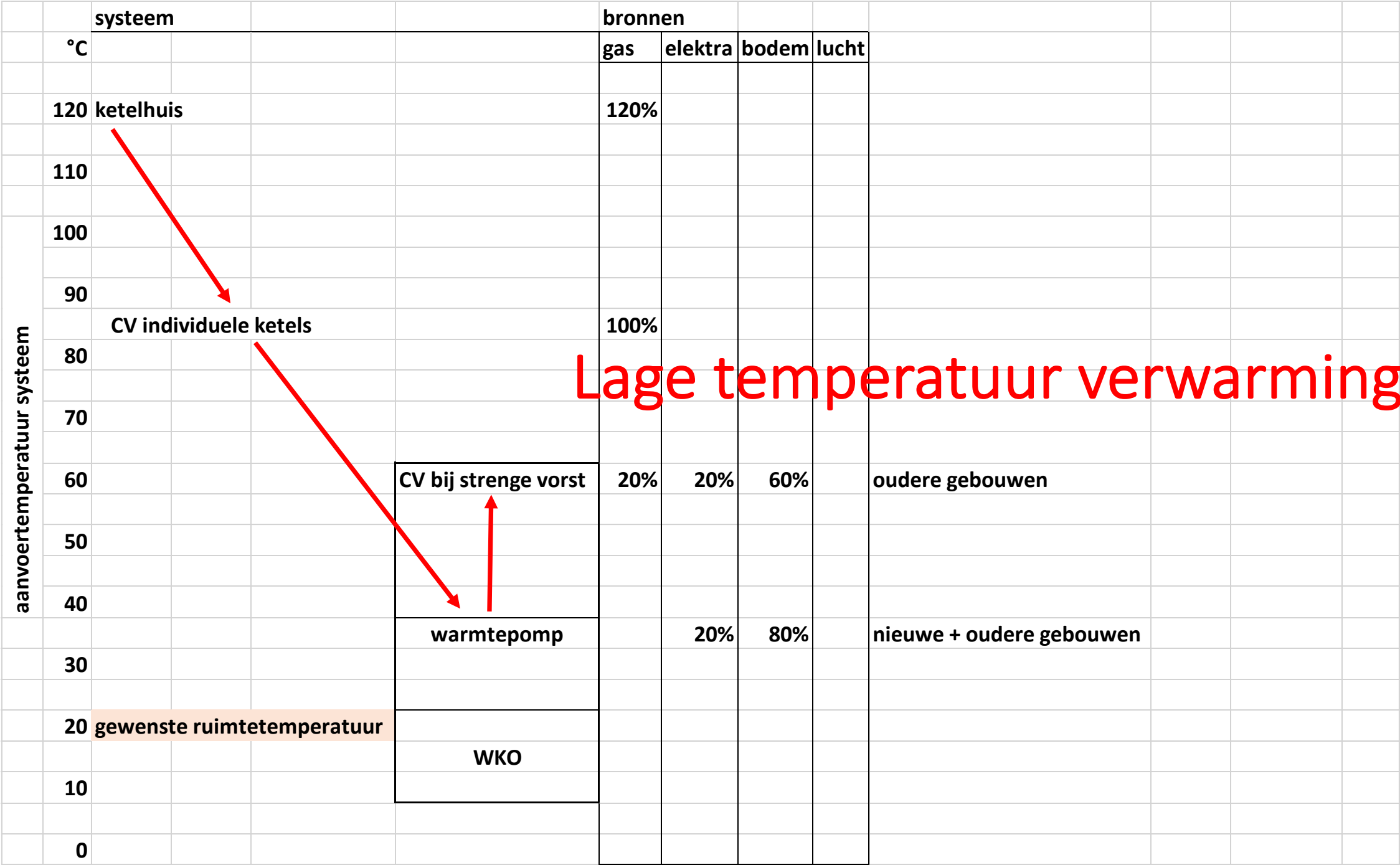
Opbouw gasbesparing door WKO + hybride energienet

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

Besparing en rendement WKO (incl. hybride energienet)

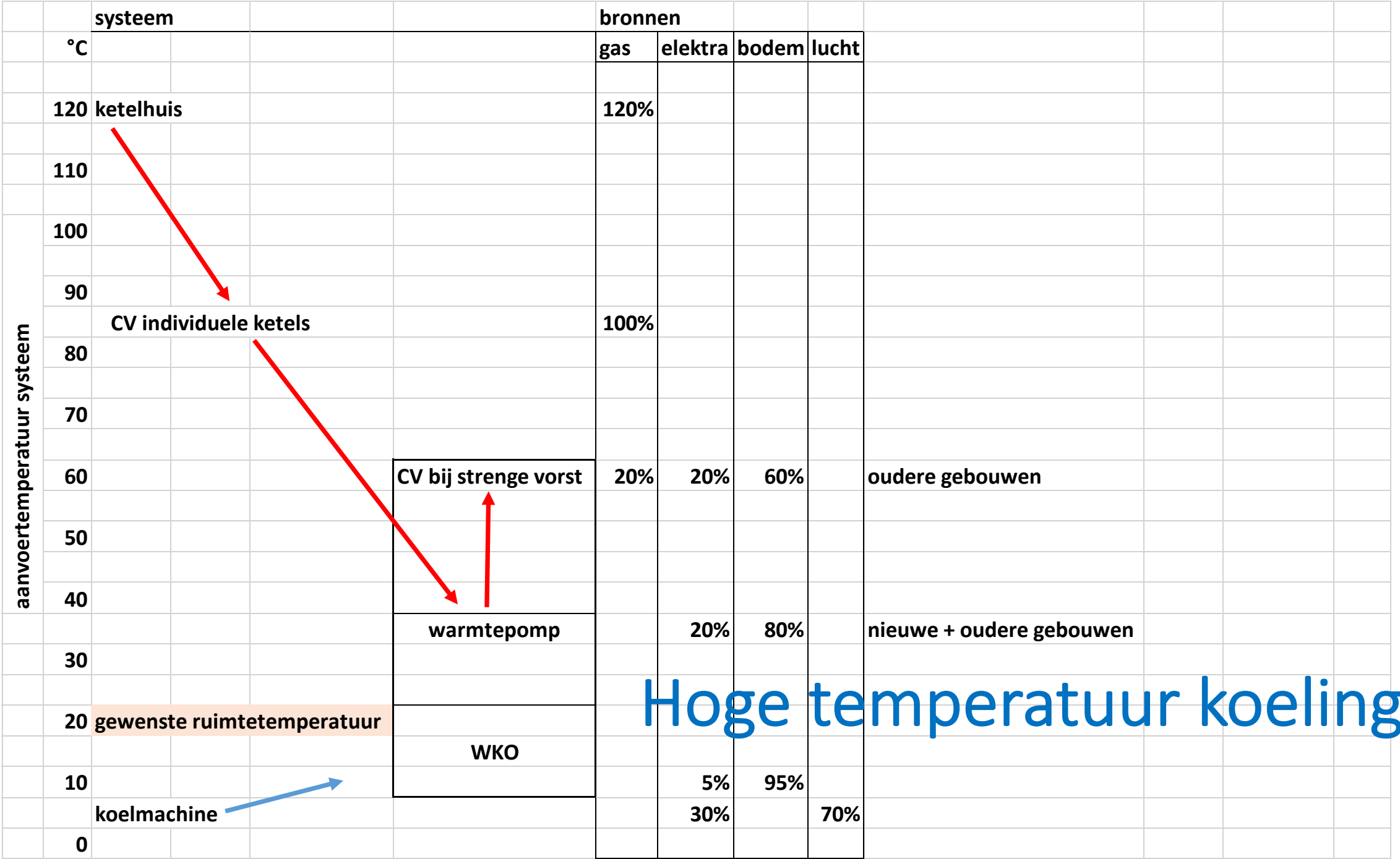
- Gasbesparing van dit systeem maar/en ook:
- Elektraverbruik warmtepompen = 2,5 miljoen kWh = besparing op koeling
- Rendement: 750% Seasonal Performance Factor (SPF 7,5)
- Opbrengst systeem / energie uit bronnen > 2

RU

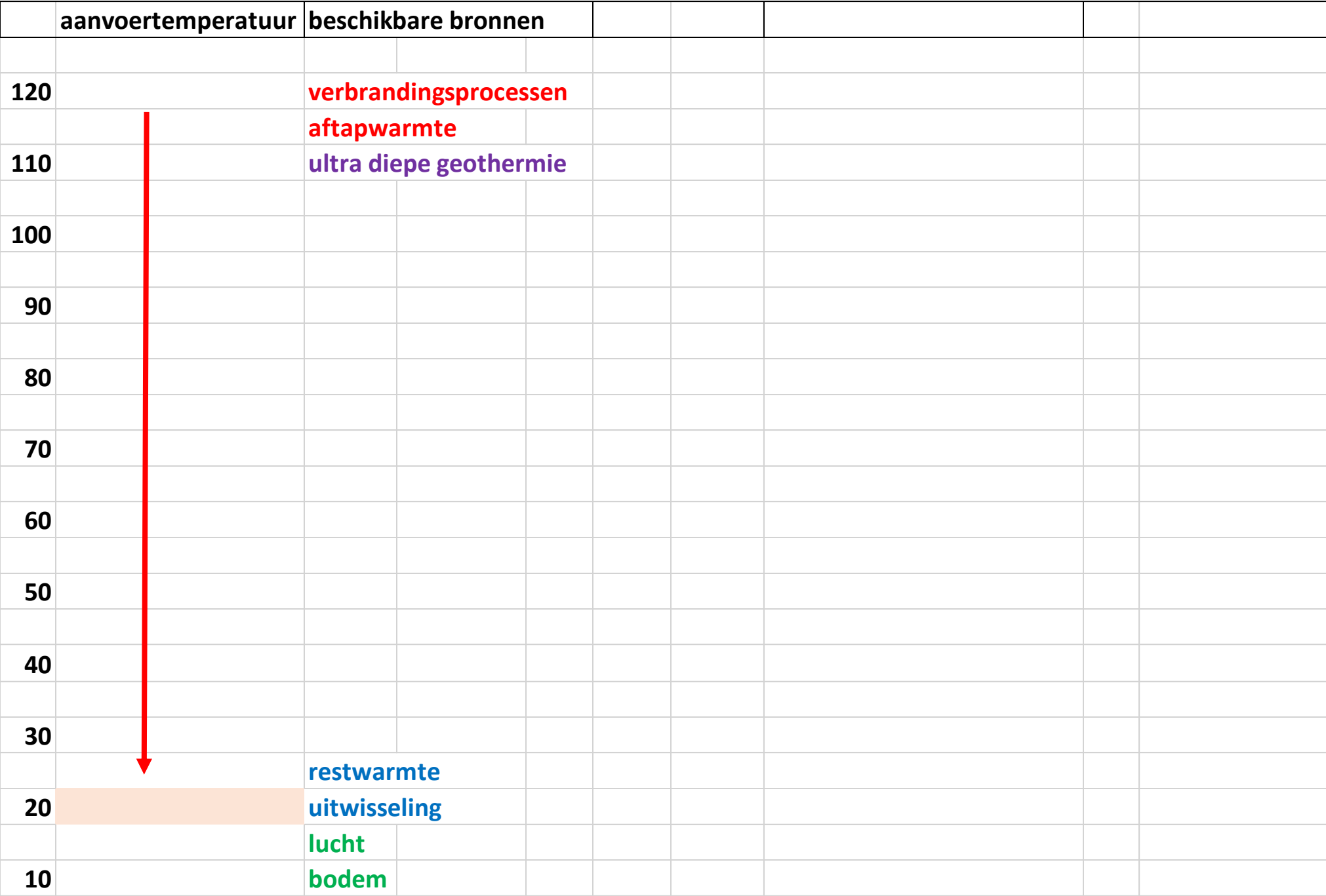


Lage temperatuur verwarming

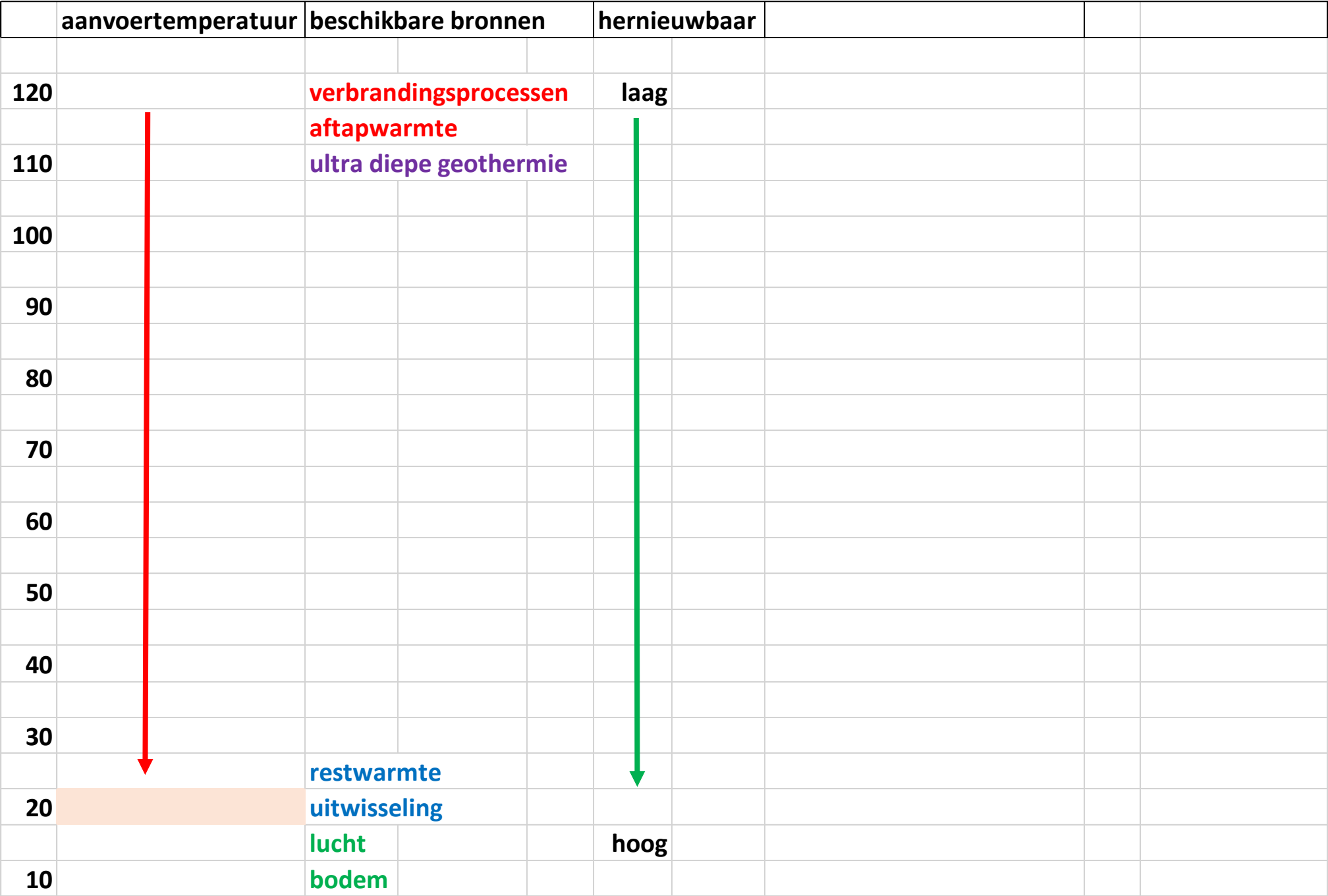
RU



Algemeen



Algemeen



Algemeen

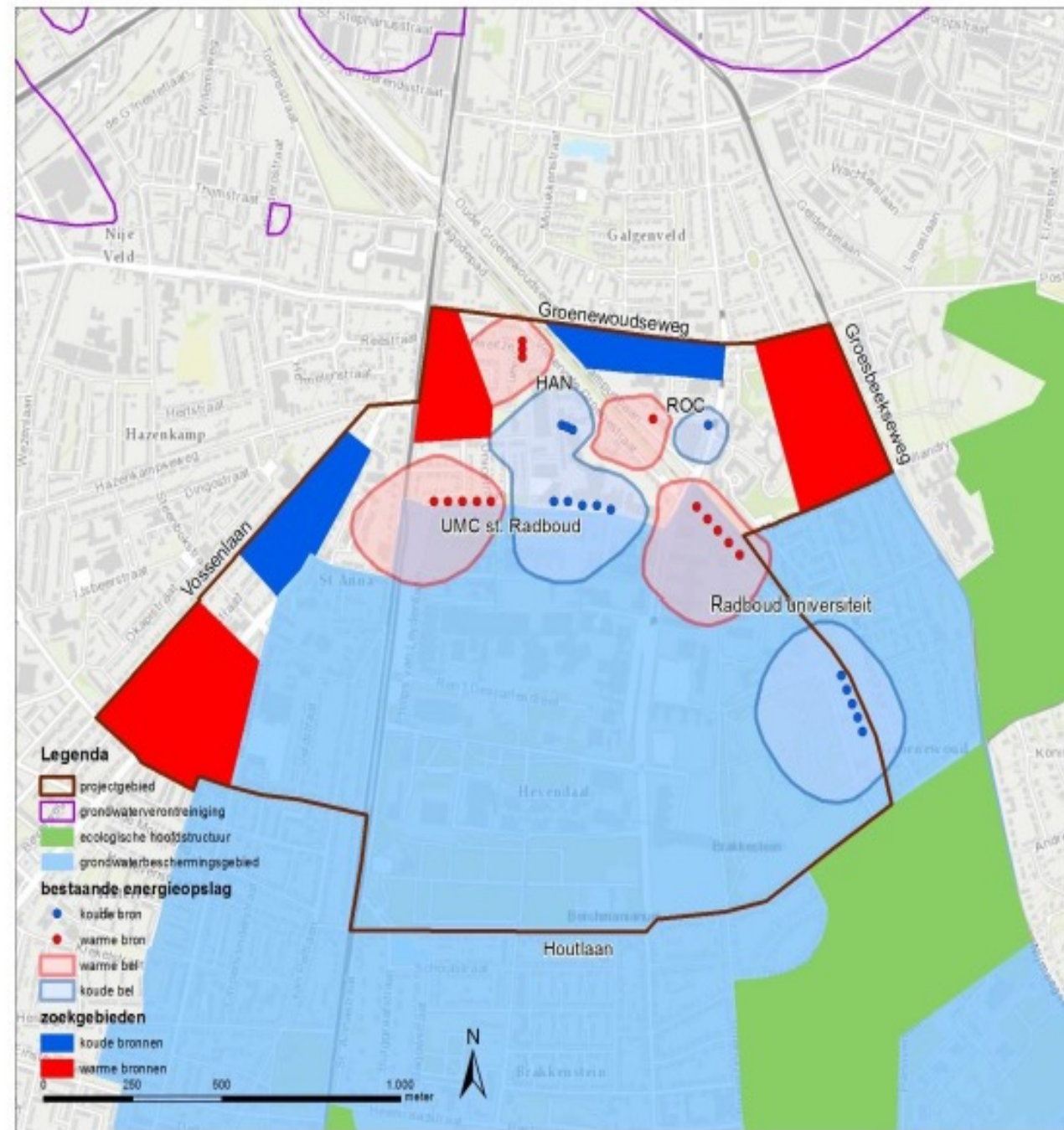
	aanvoertemperatuur	beschikbare bronnen			hernieuwbaar		actie		
120		verbrandingsprocessen			laag				
		aftapwarmte							
110		ultra diepe geothermie							
100									
90							besparen		
80									
70							geschikt maken voor lage temperatuur		
60									
50									
40									
30									
20		restwarmte uitwisseling							
		lucht			hoog				
10		bodem							

Algemeen

	aanvoertemperatuur	beschikbare bronnen			hernieuwbaar		actie	trias energetica	
120		verbrandingsprocessen			laag				
		aftapwarmte							
110		ultra diepe geothermie							
100									
90							besparen	1	
80									
70							geschikt maken voor lage temperatuur	2	
60							elektra voor warmtepomp evt. gas voor hybride	3	
50									
40									
30									
20		restwarmte uitwisseling							
		lucht			hoog				
10		bodem							

Vervolg

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

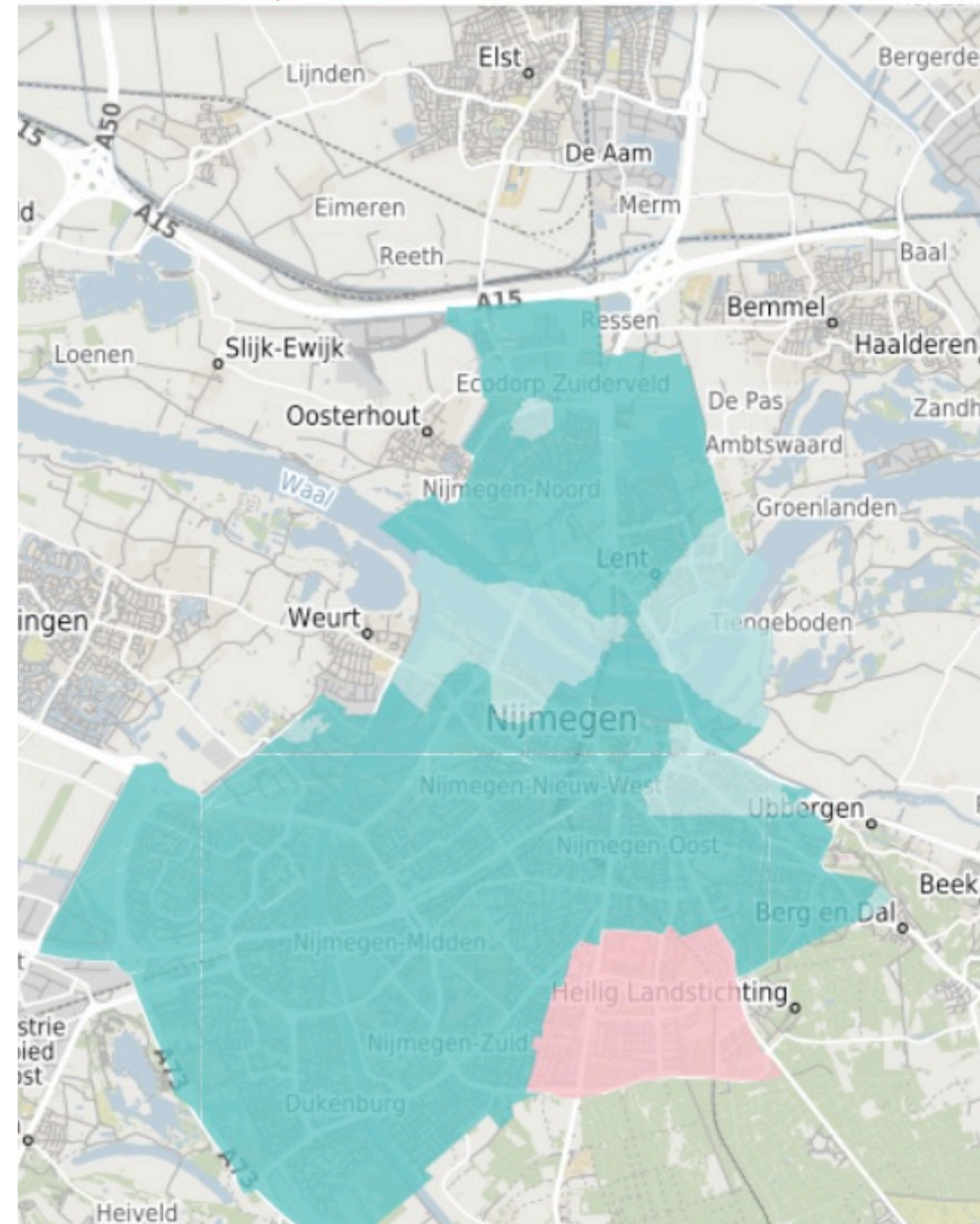


Voordelen van WKO-net en lage temperatuur

- Warmte- én koude vraag uitwisselen met bodem en bovengronds
- Lage verliezen
- Hoog systeemrendement
- Veel minder hoogwaardige energie (=veelal fossiel)
- Modulair op te bouwen
- Klimaatadaptief
 - Brontemp bij hittegolf is laag
- Ook oudere gebouwen (incl. monumenten) te koppelen (4e generatie)
 - Zonder verzwaring van elektriciteitsaansluiting wel grote aardgasreductie

Aanbevelingen

- Stel de vraag centraal
 - Besparen
 - Verlaag de aanvoertemperatuur
 - Gebruik duurzame bronnen
- Kijk naar WKO (en TEO)
 - Vooral in gebieden met utiliteit
- Kijk in bestaande wijken ook naar individuele oplossingen
 - Besparen + (hybride) warmtepomp
- Gemeenten: faciliteer met bodemkennis



Vragen?

- info + filmpjes : www.ru.nl/energie
- diederick.hilckmann@ru.nl
- tom.vanonna@ru.nl
- toon@thermologica.nl 06 10389788

Stelling 1

- Voor een geslaagde warmtetransitie is omschakelen naar hernieuwbare bronnen een voorwaarde

Stelling 2

- Voor toepassen van hernieuwbare bronnen zijn lage temperaturen een must

