

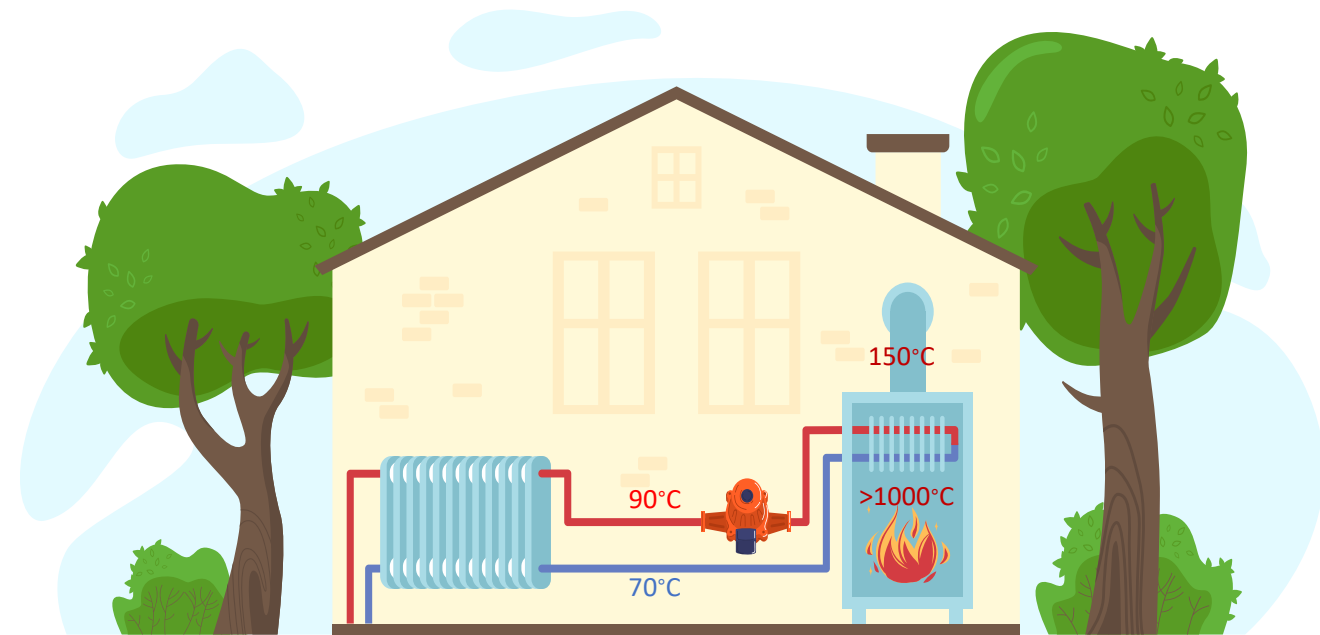
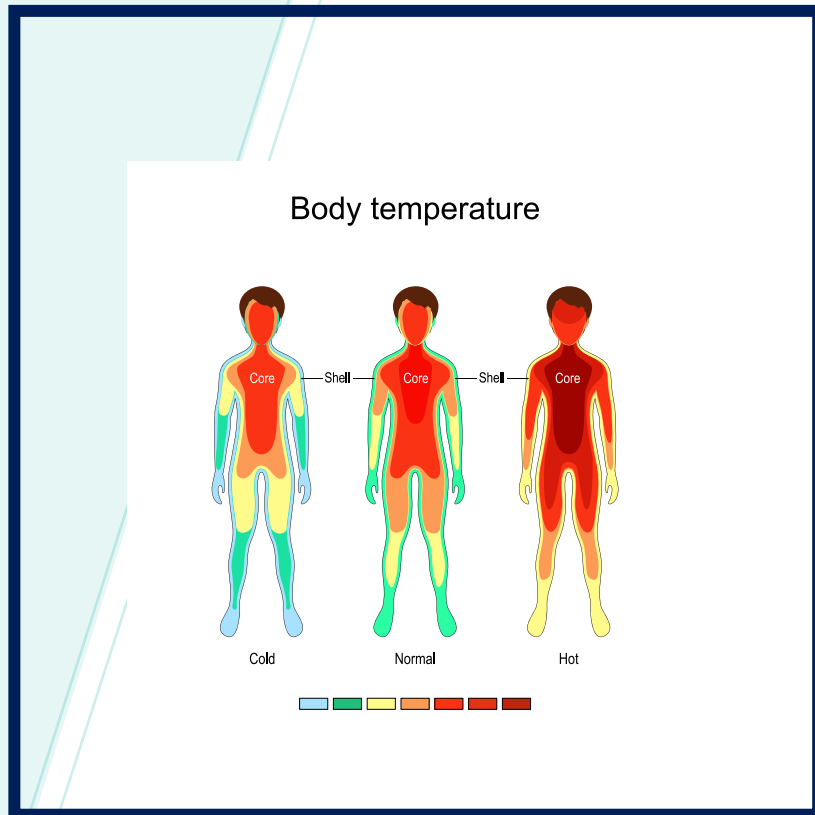


Het belang van LTV (lage temperatuur warmen en hoge temperatuur koelen) en het Modeleren voor 5e generatie DHC (district Heating en Cooling)

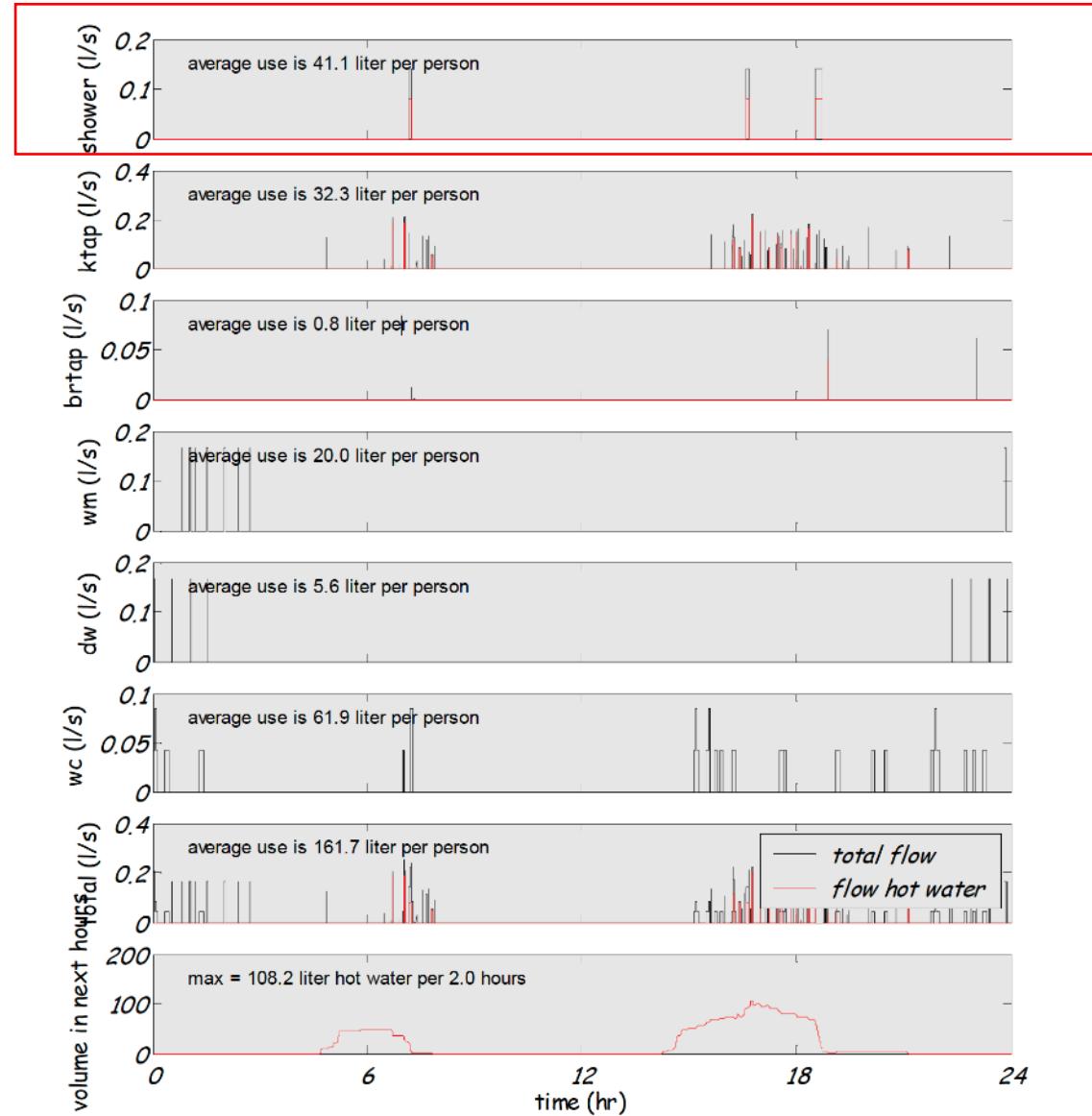
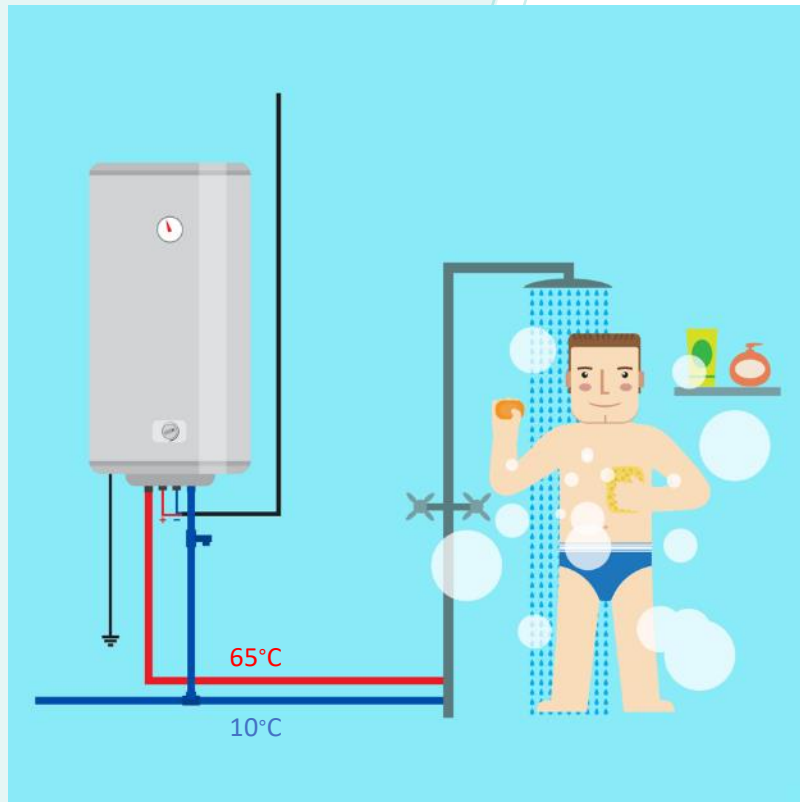
Louis Hiddes directeur To Realize Concepts B.V.

2RC

To Realize Concepts



en warm tapwater dan?



- **Traditionele wijze van verwarmen – middels een traditionele CV installatie – woning 100 m²**

- Rendementsverliezen op wekking warmte en warmtapwater 1436 m³ aardgas 173 m³ – 12% 105 kWhth/m²

- Verwarmen 1143 m³/37,8 GJ rendementsverlies 94% - 68 m³ – warmtapwater 64%/ 6,6 GJ 105 m³*

- Verduurzaming - comfortverbeteringsstappen –beperking koude-val aan de gevel -

- Kierdichting QV 10 dm³/sec waarde 0,1 – 312 m³, Qv 10 waarde 0,2 208 m³, Qv 10 waarde 0,3 104 m³*

- Ventilatieverliezen gebalanceerde ventilatie warmteterugwinning i.p.v. M.V. en natuurlijke toevoer

- Afhankelijk van 250 m³ tot 150 m³ aardgas per jaar zijnde 24 tot 15 kWhth/m²*

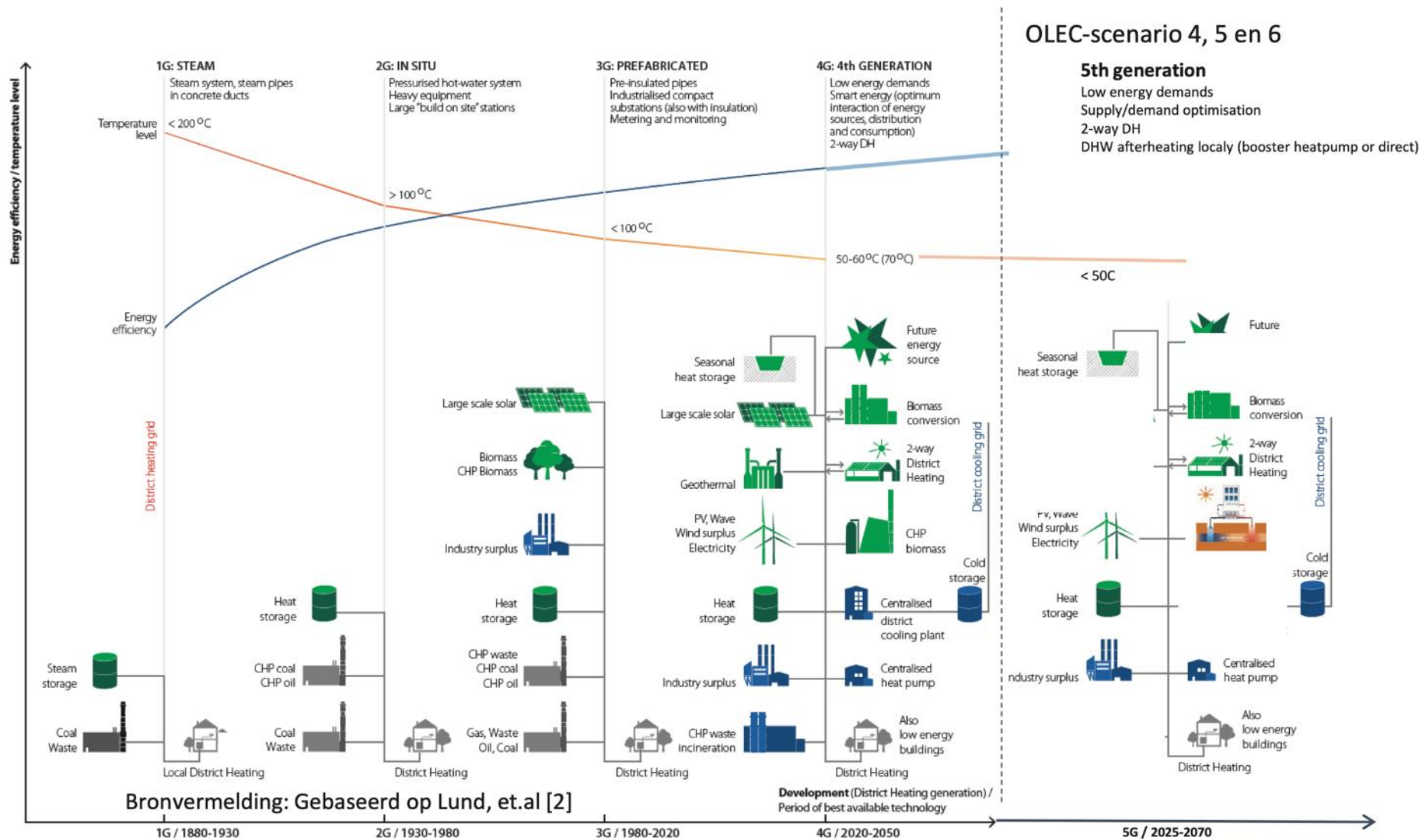
- Kwaliteit van het isolerende glas – HR ++ /U-raam 0,7 en U-raam 1,0 (invloed kozijn- en raamhout)

- Keuze extra stap van 10 m³ per m² – 20 m² glas – 20 kWhth/m²*

- Isolerende maatregelen vloer, gevel, dak en kopgevel – beoogde doel RC van 4,5 tot 6,5

- Afhankelijk van project-specifieke uitgangspunten, projectomvang, oppervlakte bouwdeel/woning , koudebruggen etc.*

Het uiteindelijke beoogde doel van alle te nemen maatregelen – 25 tot 50 kWhth/m² en de uiteindelijke duurzaming energieopwekking



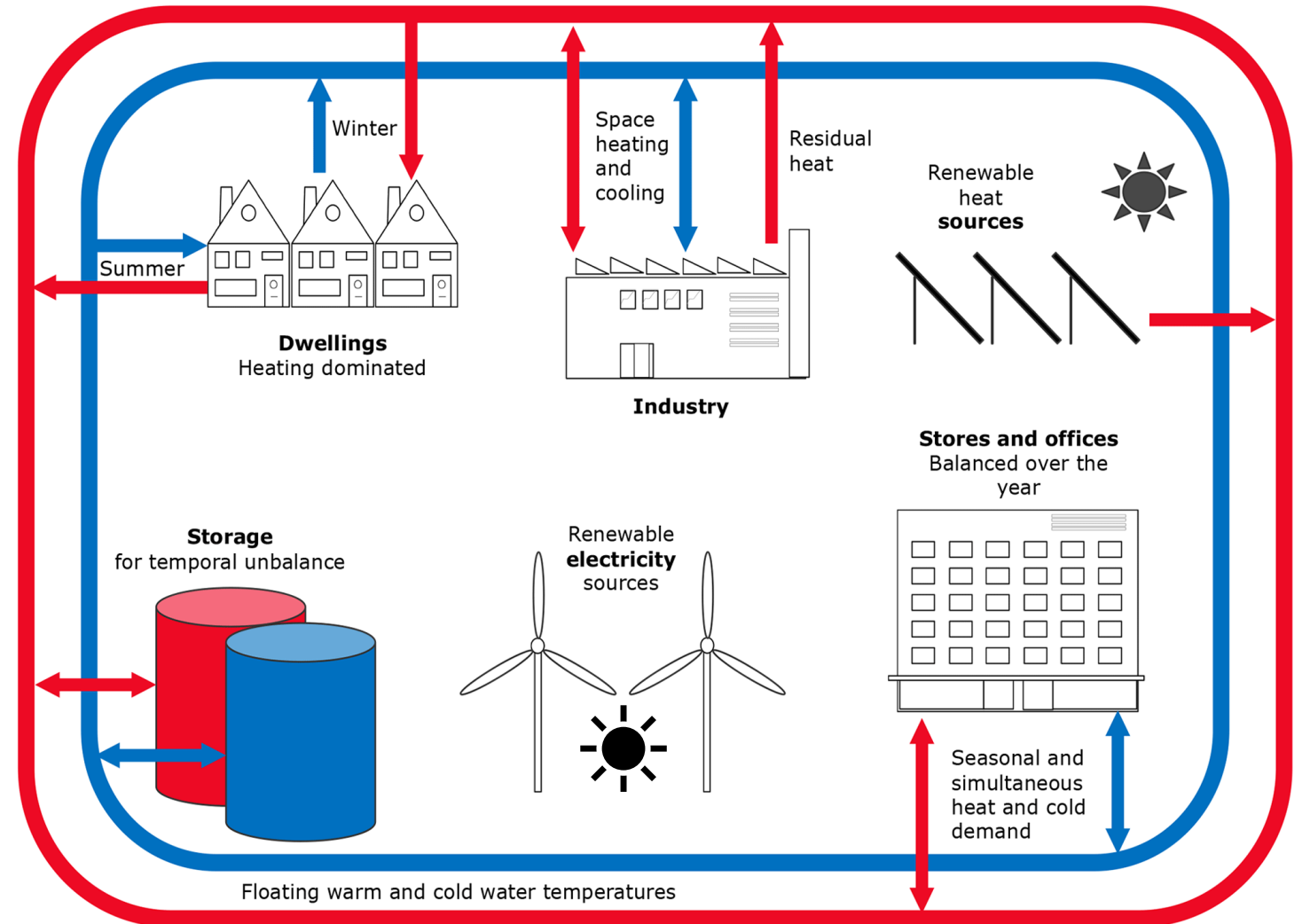
- **ZLT - Zeer lage temperatuur warmte** – *Bronnet met energieopwekking
Aanbodmodel – constant aanbod van warmte(afhankelijk type bronnet*
- **LT - Lage temperatuur warmte/koude net- 5^e generatie DHC –**
*energieuitwisseling - Vraag gestuurd aanbod model – aanbod valt stil bij geen
vraag*
- **MT - Midden tempertuur warmtenet –** *warmttapwater opwekking op
woning- gebouwniveau – Aanbod gestuurd model – continu aanbod van warmte
– ook bij geen vraag 8.760 uur rondpompen – warmtapwater – klant
vraaggestuurd ??*
- **HT - Hoge temperatuur warmtenet** - *Aanbod gestuurd model – continu
aanbod van warmte – ook bij geen vraag van warmte en warmtapwater – 8.760
uur rondpompen bij geen vraag – warmtapwater vraag 3 tot 4% van de 8.760 uur*

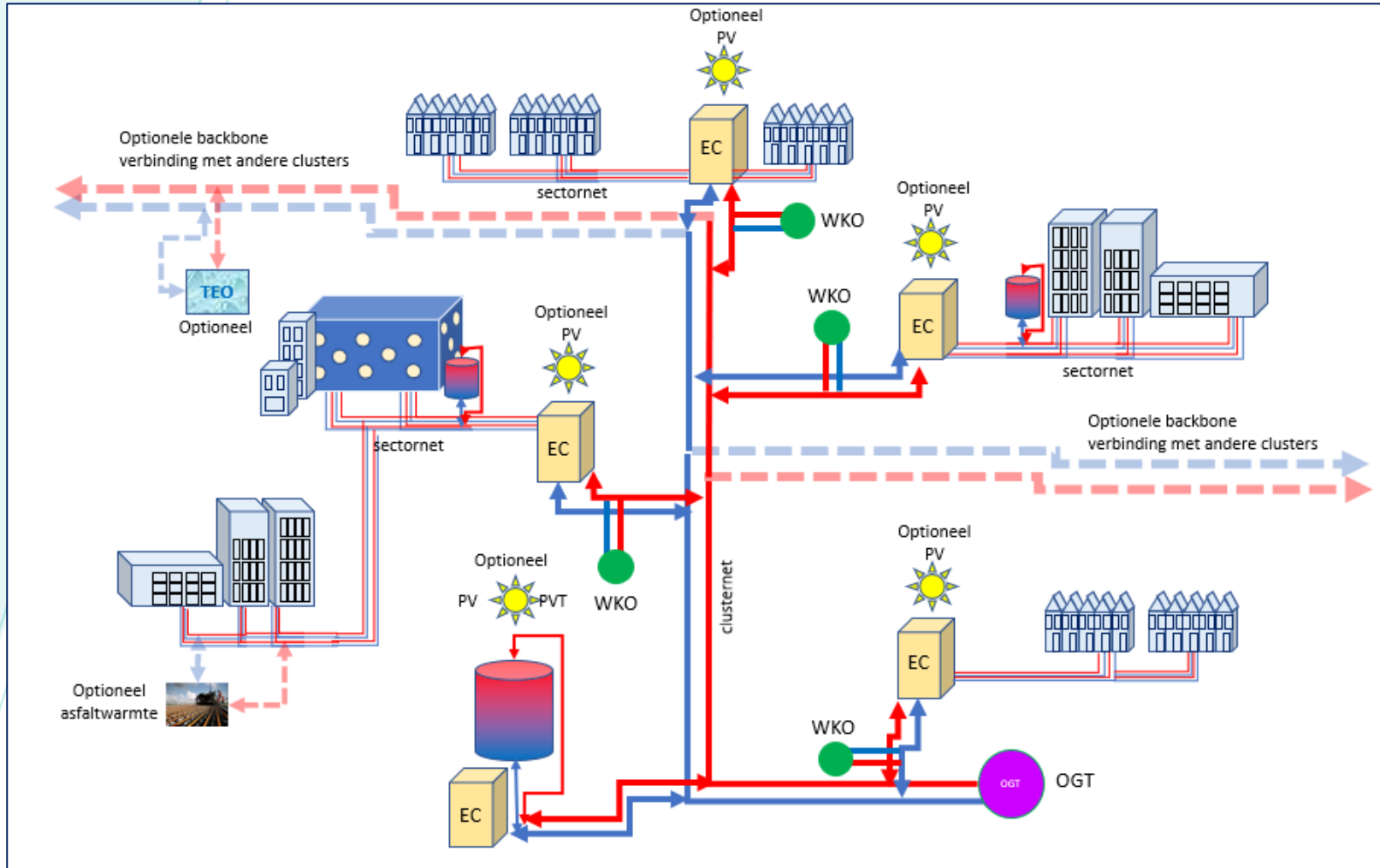
Wat is een 5^{de} Generatie Warmte- en koude net – Energieuitwisseling

2RC

To Realize Concepts

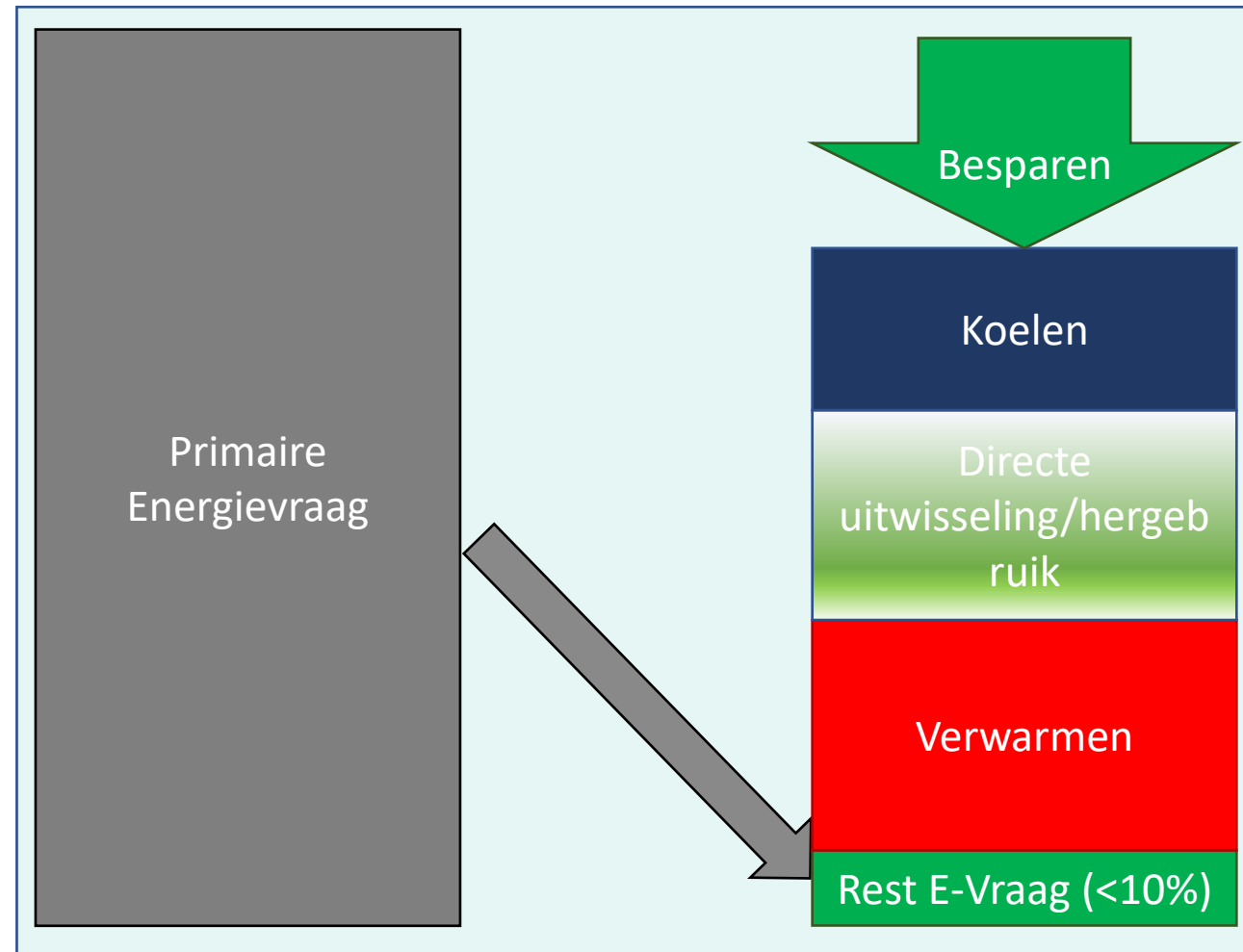
- Fossielvrij
- Rest-energie
- Laag temperatuur
- Energie-uitwisseling
- Energiereductie
- Vraaggestuurd
- Managen van vraag en aanbod
- Opslag en regeneratie





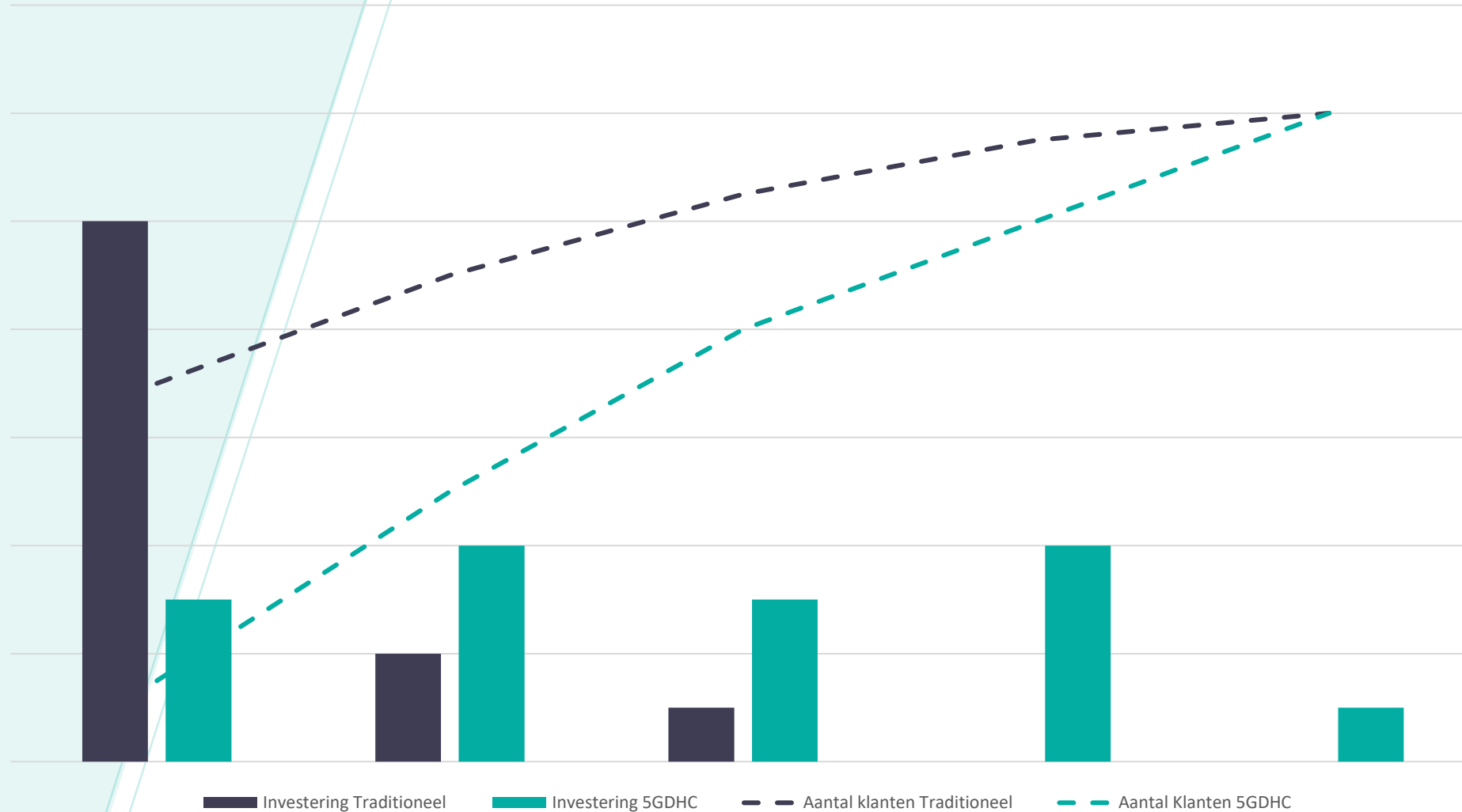
Reductie primaire energievraag:

- Besparen door te verduurzamen/
middels de te nemen maatregelen
- Koelen = is het oogsten van
warmte
- Uitwisseling en opslag
- All-electric opwek
- Rest E-vraag <10%



• **Uitwerkingskarakteristieken HTV (Lage Temperatuur Verwarming) en HTK (hoge temperatuur koeling)**

- Voldoen aan de randvoorwaarden als comfort, gezondheid, ventilatie, kierdichting, glaskwaliteit en isolatiewaarden.
- Aanbod beschikbaar bij een klantvraag – 3600 uur een beetje koud – 400 uur echt koud en 3500 uur koude vraag.
- De vraagherkenning is op woningniveau/gebouwniveau.
- Bij geen vraag staat het totale systeem stil.
- Op woningniveau is in de warmtapwateropwekking voorzien.
- Benutting retourstroom Warmte – Koude benutting – Koude – Warmte benutting – elke energiestroom kan zijn waarde hebben.
- Onderlinge uitwisseling van warmte en koude
- Energieopslag – warmte en koude- en elektriciteit
- Vraagsturing op basis van weersverwachting korte en middellange termijn.
- Energieopwekking warmte koude en basis van het laagste kWh tarief aanbod – piek-shaving
- Exploitatie en investeringen – lange termijn exploitatie – afschrijvingsperiode 30 tot 50 jaar.
- Grote klantzekerheid – inrichting exploitatieorganisatie, moet de grootst mogelijke zekerheid bieden.



Traditioneel: Warmtenetten met een centrale warmtebron (b.v. asfaltcentrale, industriële restwarmte, geothermie)
5GDHC: 5th Generation District Heating & Cooling (5^{de} generatie warmte en koudenet)

Verschillende dwarsdoorsnedes bij scenario's

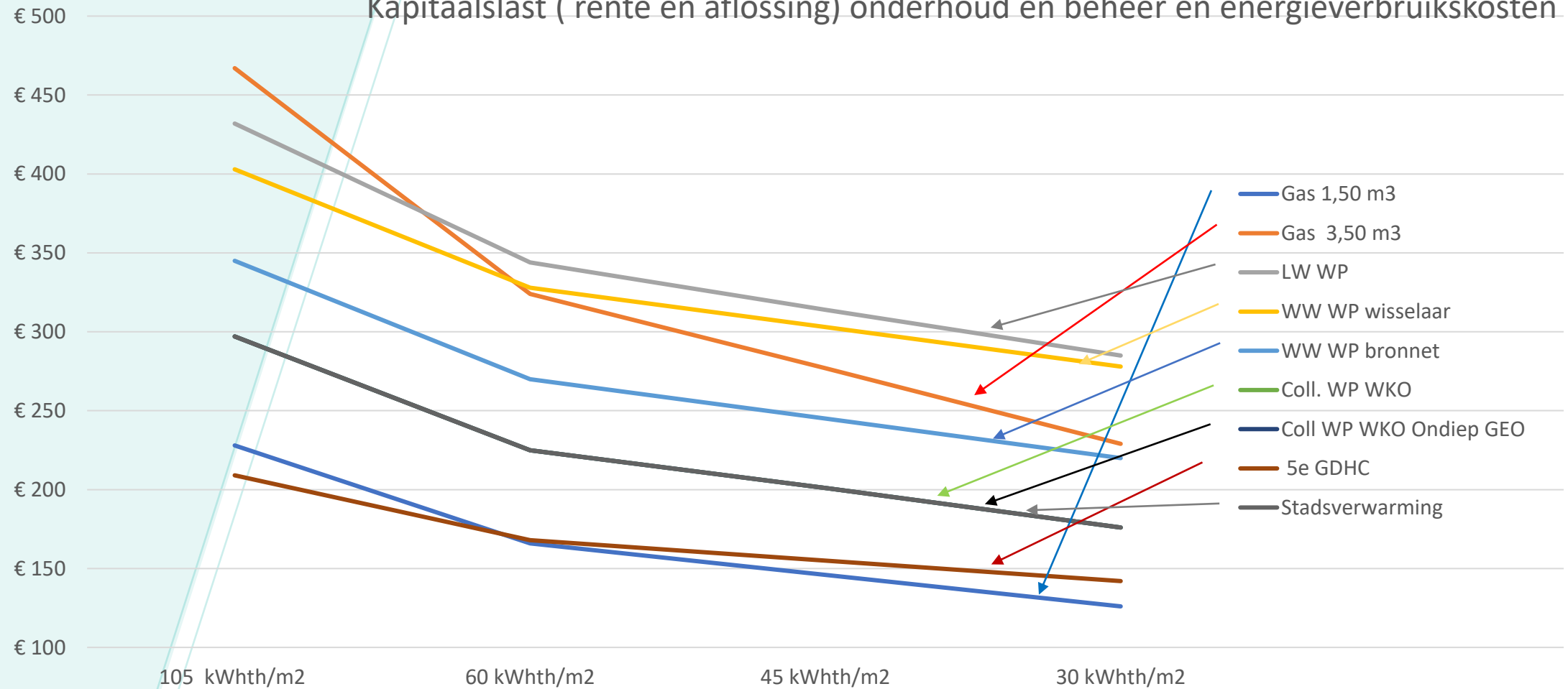
- Huidige en toekomstige warmte- en koudevraag op basis van de kwaliteit van de gebouwenvoorraad en de te maken keuzen verduurzaming energievraagbeperking
- Bronstrategie op basis van beschikbaarheid – benutbare passieve en retourenergie-energieuitwisseling
- Infrastructuur op basis van bedrijfstemperaturen en vraagprofielen warmte en koude en de uitwisseling
- Gelijktijdigheid op basis van opslagvoorzieningen

| | Individuele Lucht Water warmtepomp | | | Individuele Water Water warmtepomp met bodemwisselaar | | | Individuele Water Water warmtepomp met open bron WKO -netwerk | | | Collectief warmtepompsysteem met WKO | | | Collectief warmtepompsysteem Energieuitwisseling WKO Ondiepe Geothermie - 5e generatie DHC | | |
|----------------------|------------------------------------|-------------|-------------|---|-------------|-------------|---|-------------|-------------|--------------------------------------|-------------|-------------|--|-------------|-------------|
| | 30 kWhth m2 | 45 kWhth m2 | 60 kWhth m2 | 30 kWhth m2 | 45 kWhth m2 | 60 kWhth m2 | 30 kWhth m2 | 45 kWhth m2 | 60 kWhth m2 | 30 kWhth m2 | 45 kWhth m2 | 60 kWhth m2 | 30 kWhth m2 | 45 kWhth m2 | 60 kWhth m2 |
| Besparing totaal | 53% | 44% | 34% | 64% | 57% | 49% | 64% | 57% | 49% | 71% | 65% | 59% | 75% | 69% | 64% |
| Besparing aandeel | 12% | 7% | 6% | 23% | 20% | 21% | 23% | 20% | 21% | 30% | 28% | 31% | 34% | 32% | 36% |
| Elektr. Verbruik kWh | 2.631 | 3.131 | 3.631 | 1.968 | 2.397 | 2.825 | 1.968 | 2.397 | 2.825 | 1.607 | 1.940 | 2.274 | 1.392 | 1.692 | 1.992 |
| Elektr. Verbruik € | € 592 | € 704 | € 817 | € 443 | € 539 | € 636 | € 443 | € 539 | € 636 | € 217 | € 262 | € 307 | € 188 | € 228 | € 269 |
| Onderhoud | € 200 | € 200 | € 200 | € 200 | € 200 | € 200 | € 200 | € 200 | € 200 | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet |
| Kapitaalslast WP | € 1.508 | € 1.508 | € 1.508 | € 1.759 | € 1.759 | € 1.759 | € 714 | € 714 | € 714 | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet |
| Totaal | € 2.300 | € 2.412 | € 2.525 | € 2.402 | € 2.498 | € 2.595 | € 1.357 | € 1.453 | € 1.550 | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet | warmtewet |

Energielasten per maand – verschillende energiescenario's in euro's per maand

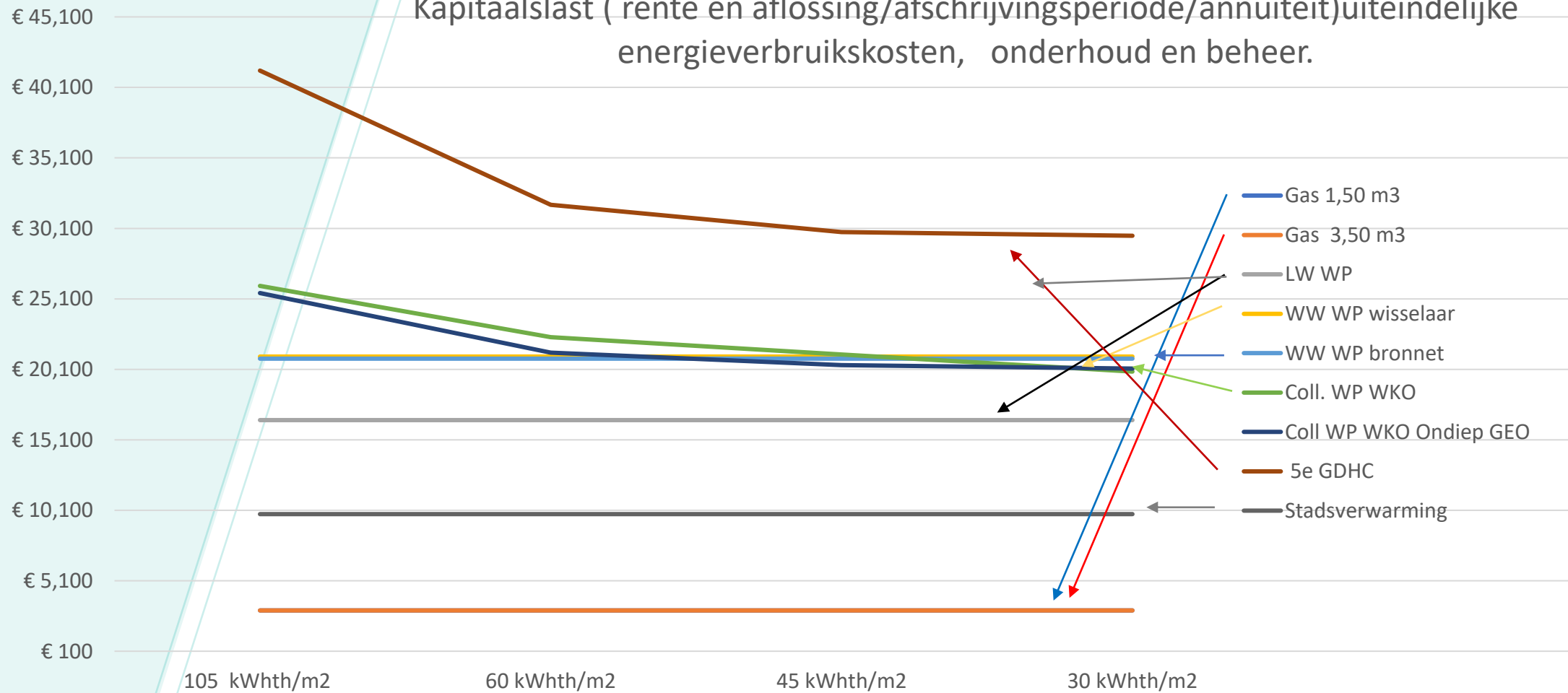
Energielasten per maand

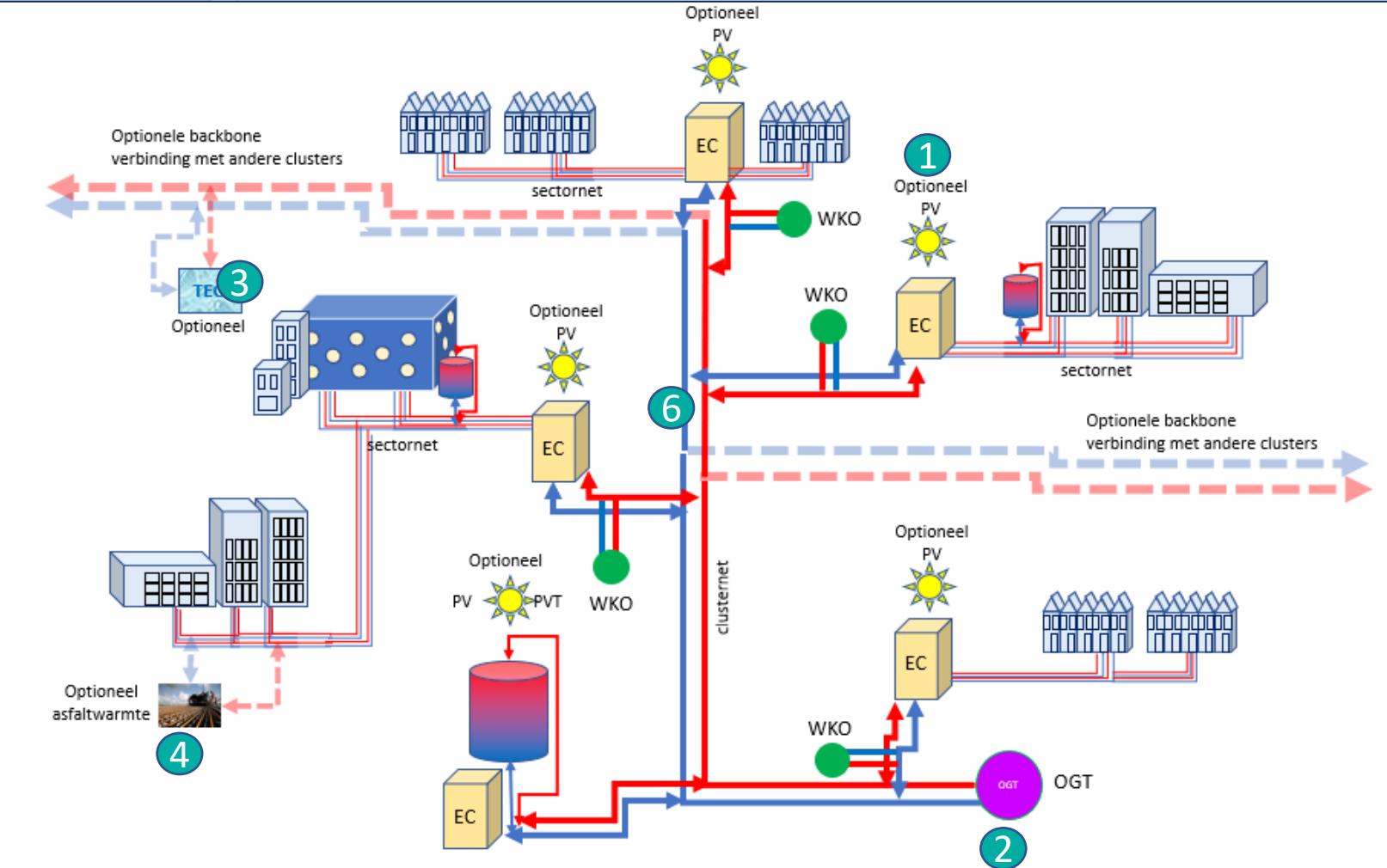
Kapitaalslast (rente en aflossing) onderhoud en beheer en energieverbruikskosten



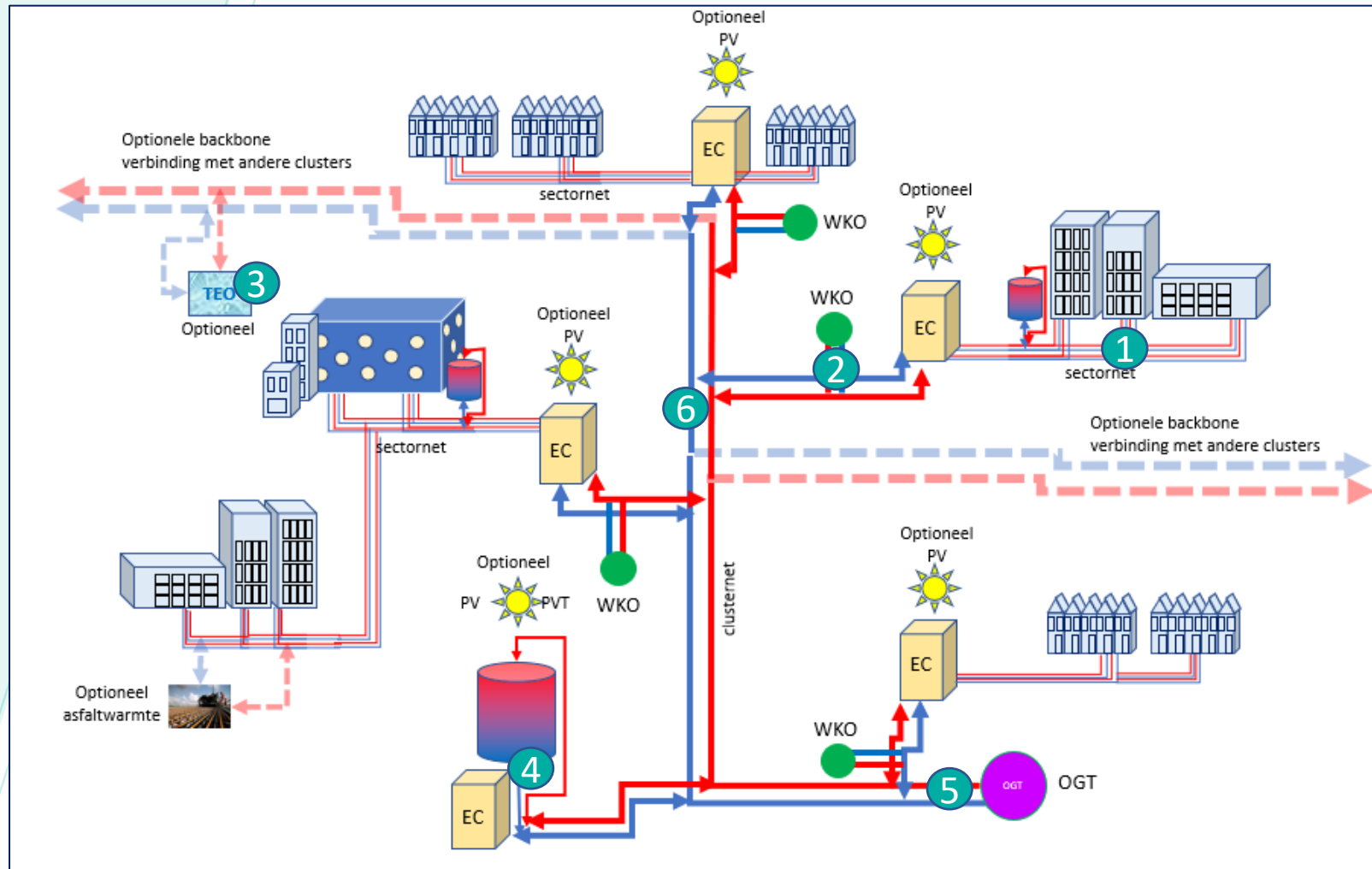
Energielasten en exploitatie beïnvloedende factoren

Kapitaalslast (rente en aflossing/afschrijvingsperiode/annuïteit) uiteindelijke energieverbruikskosten, onderhoud en beheer.

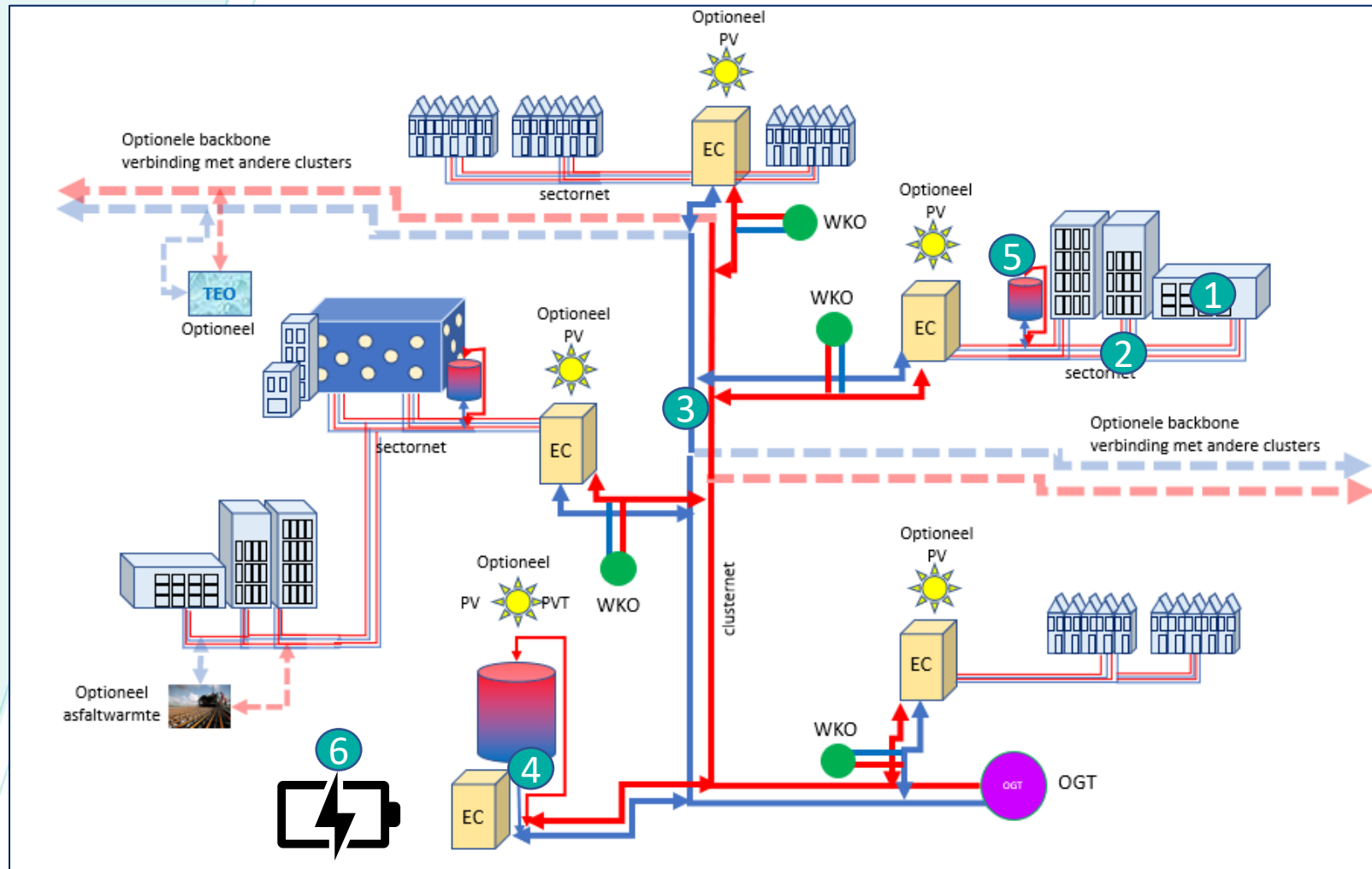




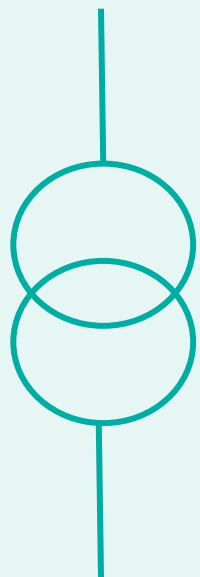
- 1. Zonne collectoren (Ondiepe)
- 2. (ondiepe) Geothermie
- 3. Aquathermie
- 4. Asfalt collectoren



1. Warmte xx-yy en koude xx-yy
2. Zomer xx-yy en Winter xx-yy
3. Zomer xx-yy en Winter xx-yy
4. Hoog xx en Laag yy
5. Zomer xx-yy en Winter xx en yy
6. Zomer xx-yy en Winter xx en yy

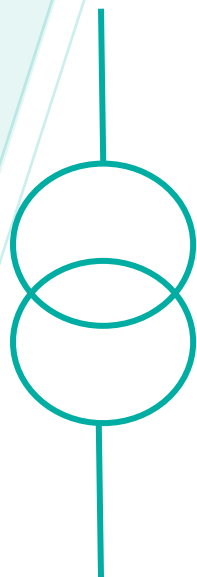


1. Binnen gebouw
2. Binnen sector
3. Binnen cluster
4. Met centrale opslag
5. Met gebouwopslag
6. Batterij



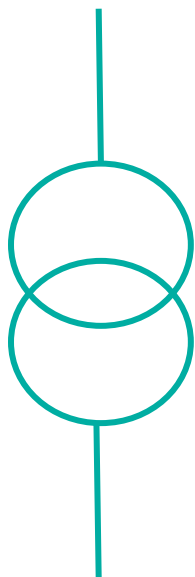
Alleen WKO's

Piekvermogen: 5,4 MW



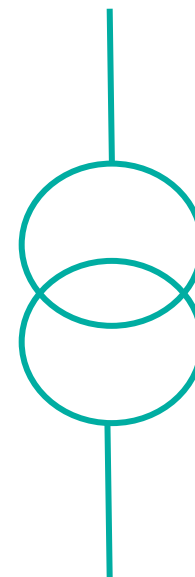
5^{de} generatie
Gelijktijdigheid

Piekvermogen: 3,2 MW



5^{de} generatie
Gelijktijdigheid
Collectieve warmteopslag

Piekvermogen: 2,1 MW



5^{de} generatie
Gelijktijdigheid
Collectieve warmteopslag
Individuele warmteopslag

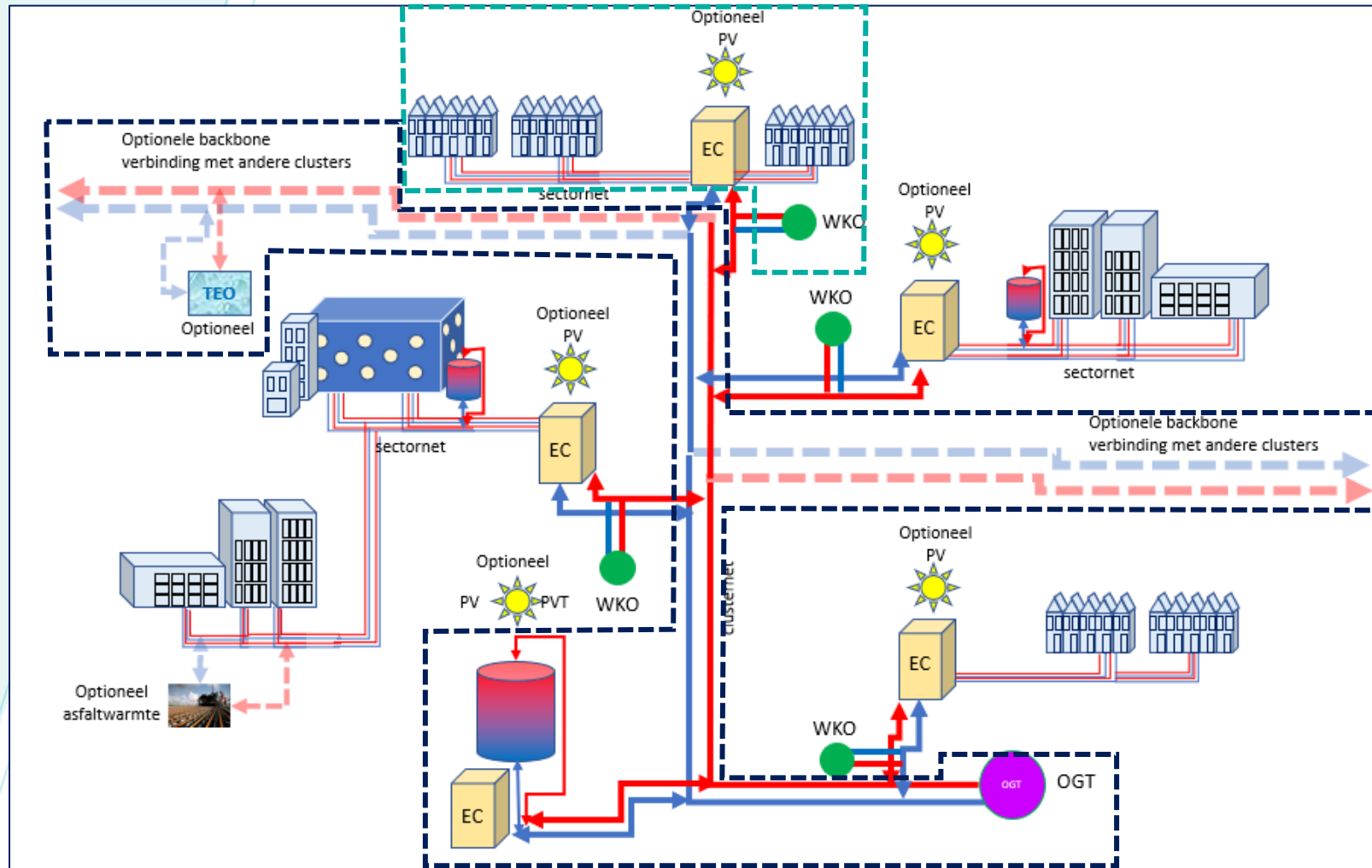
Piekvermogen: 1,1 MW

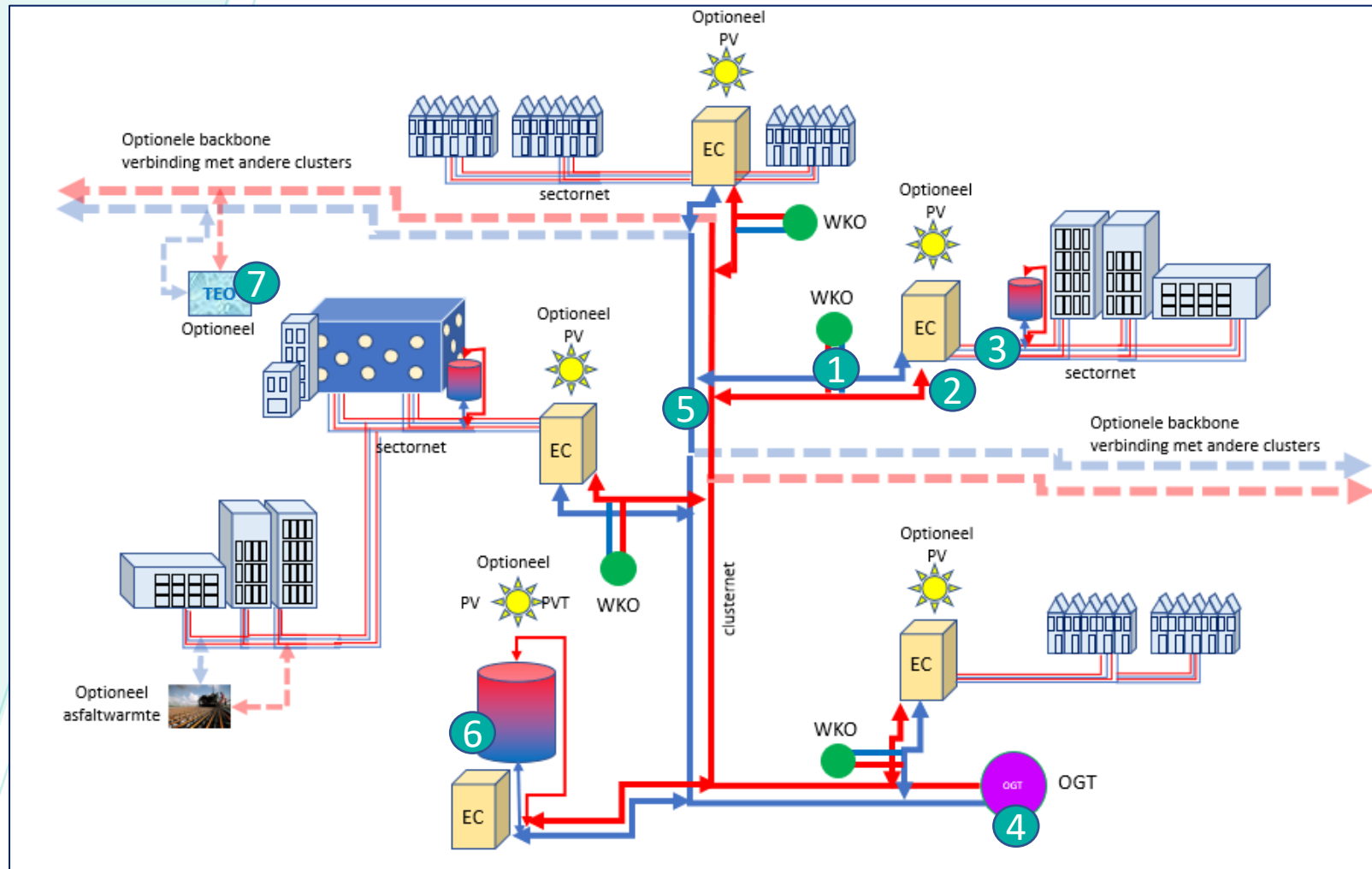


5^{de} generatie
Gelijktijdigheid
Collectieve warmteopslag
Collectieve Batterijopslag
Individuele warmteopslag

Piekvermogen: 0,5 MW

Indicatief





1. Bronpompen WKO
2. Warmtepompen
3. Distributiepompen Sectornet
4. Bronpompen OGT
5. Transportpompen Clusternet
6. Pompen warmtevat
7. Pompen TEO