


# Bepalende factoren voor goed functionerende WKO

12 mei 2016

# Bespreekpunten

- 
- Delta T
  - Energiebalans
  - Totaalrendement
  - Aanbevelingen/bespreekpunten

# Consequenties kleine delta T

- Kleine delta T => meer waterverplaatsing
- Consequenties meer waterverplaatsing:
  - Vergunningsvoorwaarden
  - Meer water, meer pompenergie
- Consequenties temperatuurniveau bronnen:
  - Warme bron minder warm:
    - o voor warmtepomp geen probleem
    - o bij (voor)verwarming van ventilatielucht nadelig
  - Koude bron minder koud:
    - o Capaciteitstekort koeling bij te hoog oplopende koude brontemperatuur => is dit een probleem?

# Delta T vergroten

- Laden warme bron met zo hoog mogelijke temperatuur:
  - Retourtemperatuur gekoeld-watercircuit zo hoog mogelijk: deellastgedrag van de installatie
  - Regeneratie: hoe hoger de gewenste temperatuur hoe minder laaduren
- Laden koude bron met zo laag mogelijke temperatuur:
  - Warmtepomp veelal bepalend
  - Bij laden met droge koeler/buitenlucht: hoe lager de temperatuur hoe minder laaduren

# Energiebalans

- Veel verschillen in projecten
- Afhankelijk van:
  - Energievraag
  - Klimaatjaar
  - Temperatuurniveau waarmee geladen wordt (regeneratie)
- Wat valt op:
  - Woningbouw: koudeoverschot; wat is beste manier om warmte te winnen (regeneratie)?
  - Kantoren: overschatting koudevraag; vooral interne warmtelast is moeilijk te voorspellen; data verzamelen hierover

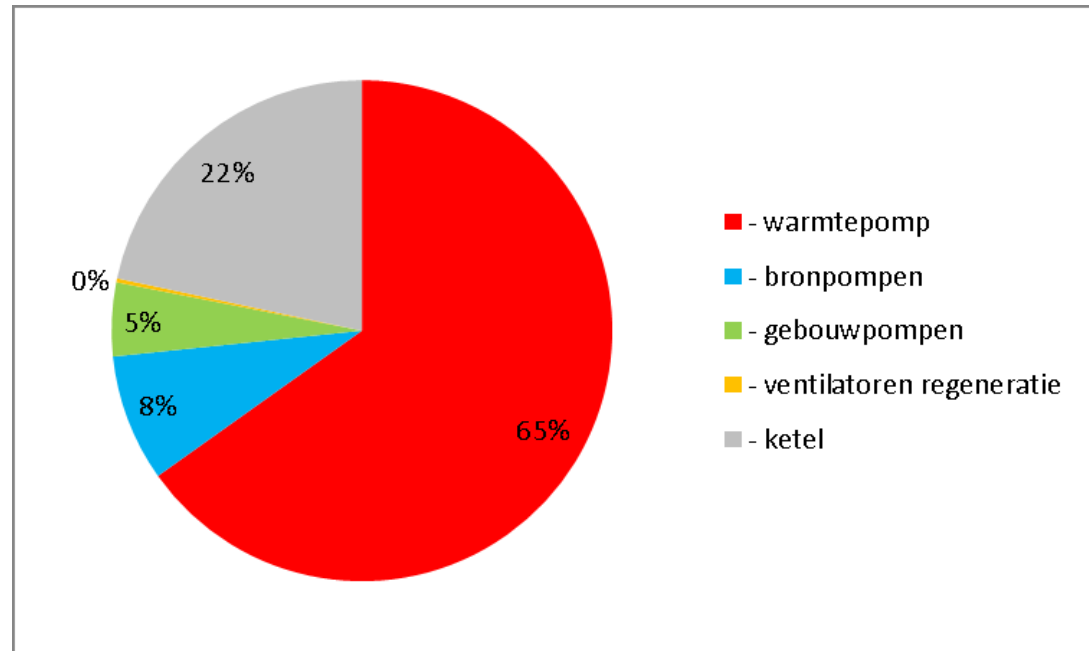
# Warmte en koudevraag

kWh/m2	Warmte, berekend	Warmte, monitoring	Koude, berekend	Koude, monitoring
Project 1	34,48	45,18	42,69	16,32
Project 2	41,41	42,11	38,59	16,34
Project 3	47,84	11,49	25,09	15,32
Project 4	80,08	103,52	98,09	60,04
Project 5	129,30	114,45	11,94	22,11
Project 6	42,56	30,19	13,20	7,91

- Conclusie: met name koudevraag wijkt veel af van ontwerpberoeeningen
- Modelberoeeningen verbeteren

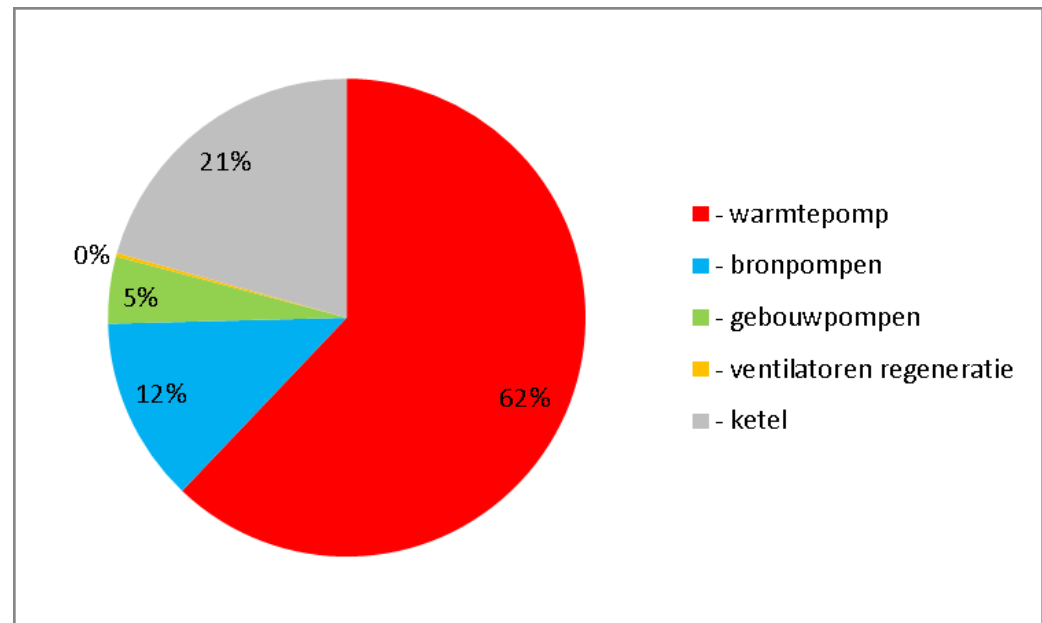
# Totaalrendement

- Wat is de invloed van een kleine delta T op het totaalrendement?
- Basis:
  - Delta T 8K
  - Bijdrage wp 85%
  - COP wp 4
  - WKO in balans
  - Besparing 50% (primair)



# Totaalrendement

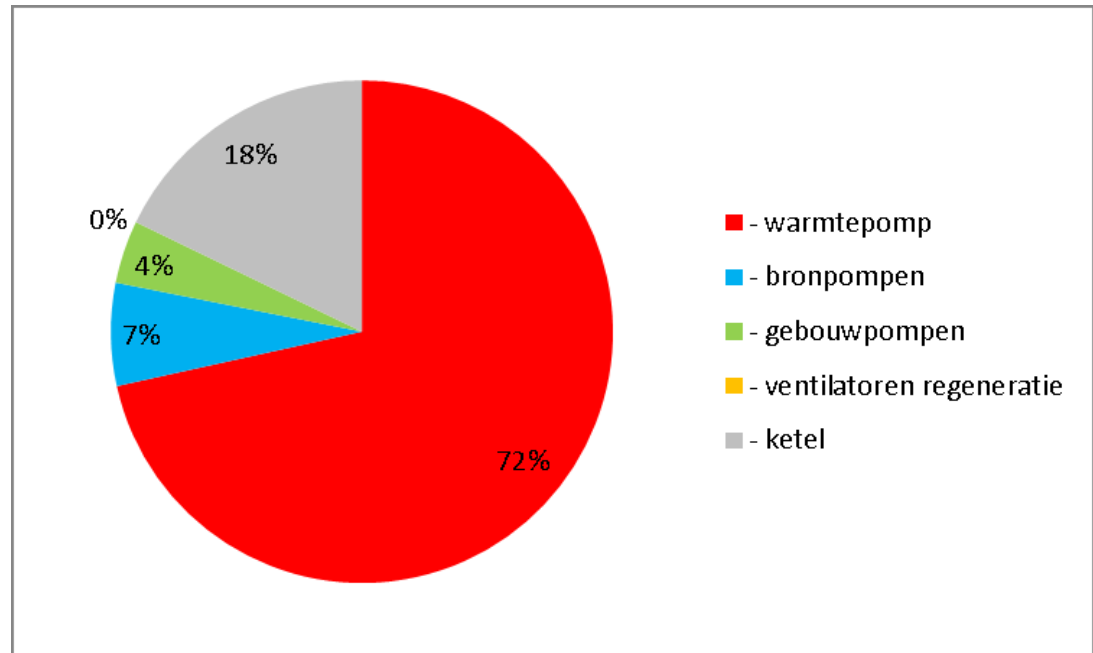
- Wat is de invloed van een kleine delta T op het totaalrendement?
- Delta T kleiner:
  - Delta T 5K
  - Bijdrage wp 85%
  - COP wp 4
  - WKO in balans
  - Besparing 47%





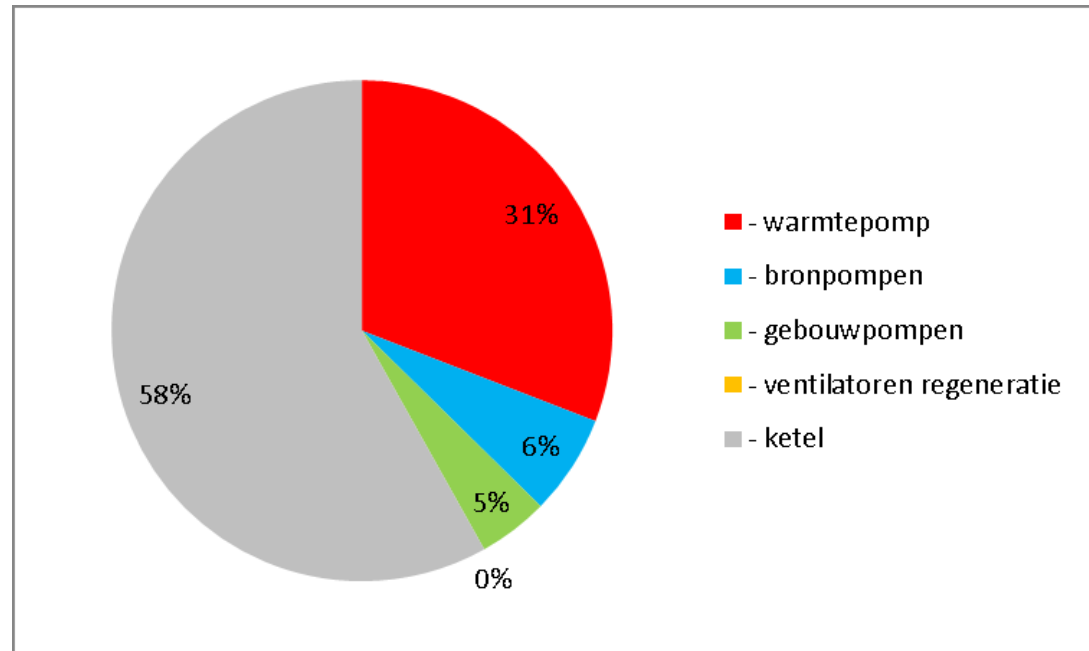
# Totaalrendement

- Wat is de invloed van een kleine delta T op het totaalrendement?
- COP wp:
  - Delta T 8K
  - Bijdrage wp 85%
  - COP wp 3
  - WKO in balans
  - Besparing 39%



# Totaalrendement

- Wat is de invloed van een kleine delta T op het totaalrendement?
- bijdrage wp:
  - Delta T 8K
  - Bijdrage wp 50%
  - COP wp 4
  - WKO in balans
  - Besparing 38%



# Totaalrendement

- Inzet warmtepompen (veel) belangrijker dan de delta T van de bronnen

# Aanbevelingen

- Monitoring totaal systeem, inclusief warmtepomp en eventuele piekvoorzieningen (ketels, koelmachines)
- Leren door terugkoppeling naar ontwerp en verbeteren modellen voor berekening (energievraag gebouw)
  - Brontemperaturen
  - Bijdrage componenten
  - Energiebalans
  - Efficiency van componenten en totaal
- Invloed op comfort
  - Is een oplopende koudebron temperatuur problematisch?
  - Anders gezegd: is het benodigde koelvermogen uit het ontwerp overgedimensioneerd?

# Aanbevelingen

- Energiebalans nader beschouwd voor specifieke situaties
  - Woningbouw
  - Scholen
  - Kantoren
- Is regeneratie/energiebalans nodig vanuit bodemeffecten / thermische kortsluiting? Of kunnen we ook ontwerpen op onbalans (met name koudeoverschot)?