



Engineering the earth

Prestaties en beoordeling Bodemzijdig

Marc Koenders

12 mei 2016 - IF Technology

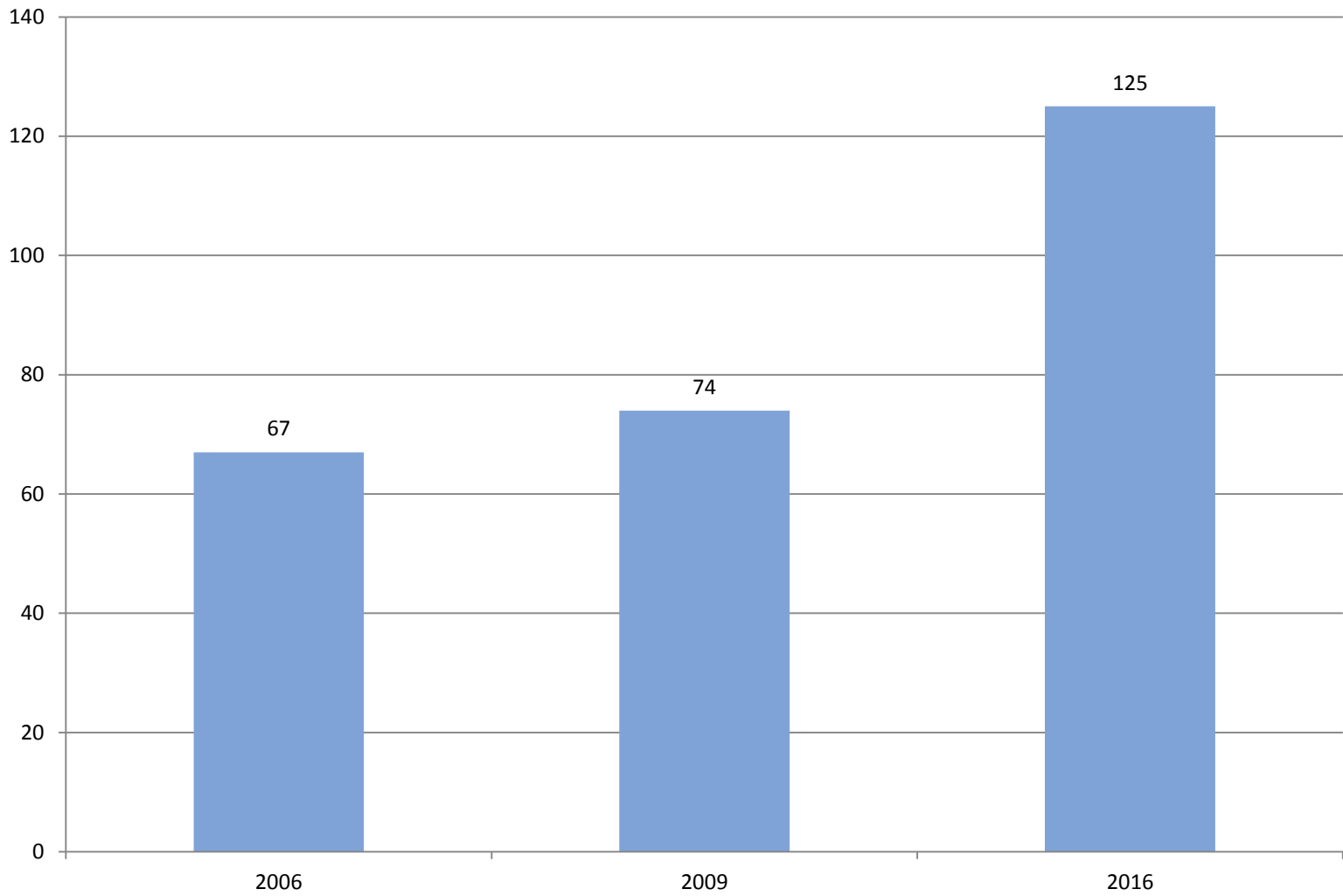
Onderzoeken naar bodemzijdige prestaties

- 125 systemen RVO 2016 (voorheen: 67 en 74 systemen)
- Database Zuid-Holland 2015
- Onderzoek Overijssel 2016
- Steekproef 3 provincies Utrecht, Flevoland en Zuid-Holland (2016)

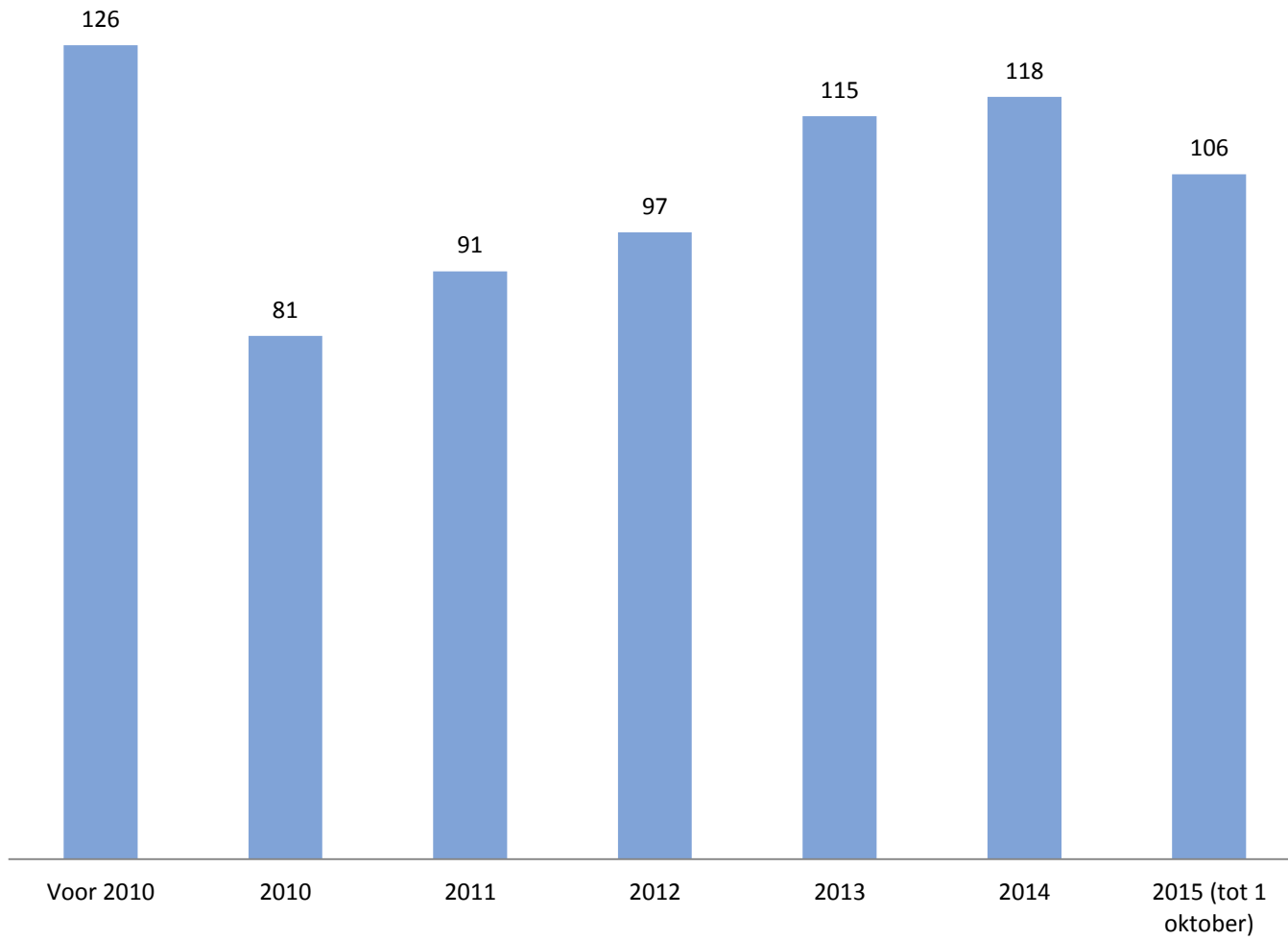
Doelen van deze presentatie

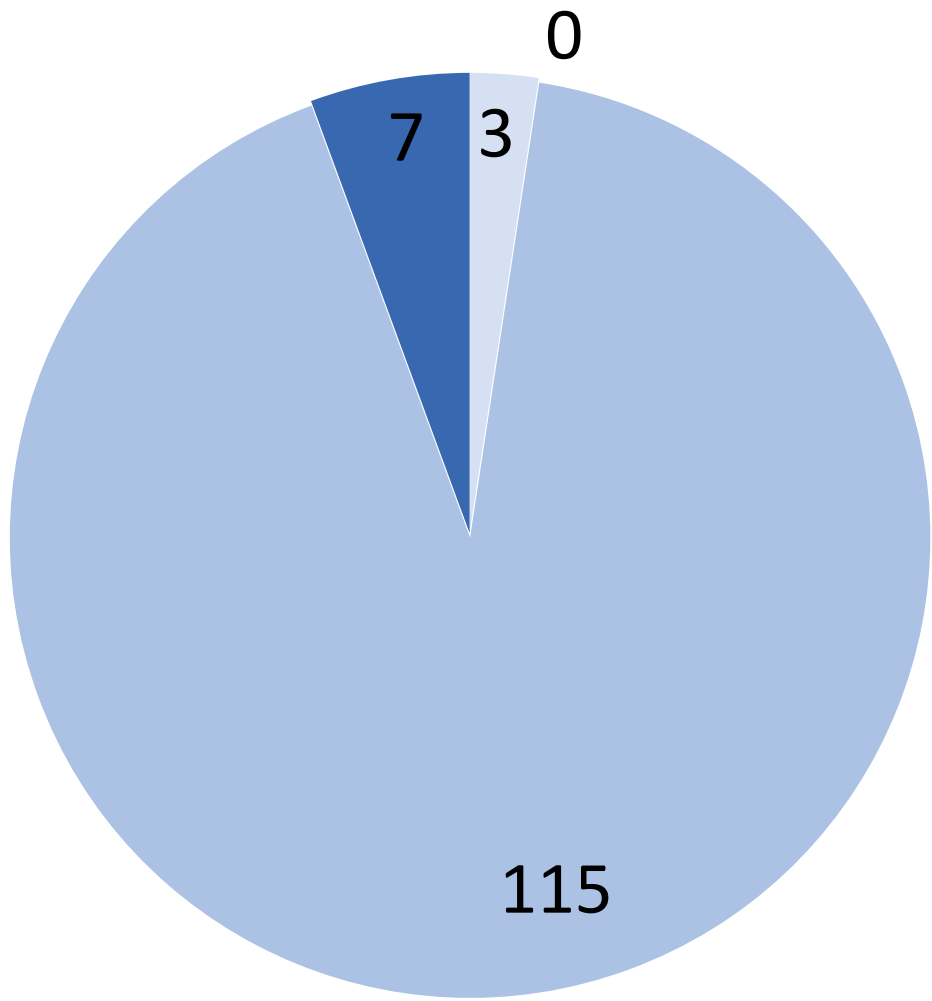
- Resultaten laten zien van het RVO onderzoek:
 - Delta T
 - Waterverplaatsing
 - Energiebalans
- De resultaten vergelijken met:
 - Zuid-Holland, Utrecht, Flevoland en Overijssel
 - 2006 en 2009

Aantal onderzochte systemen



Meetjaren per jaar





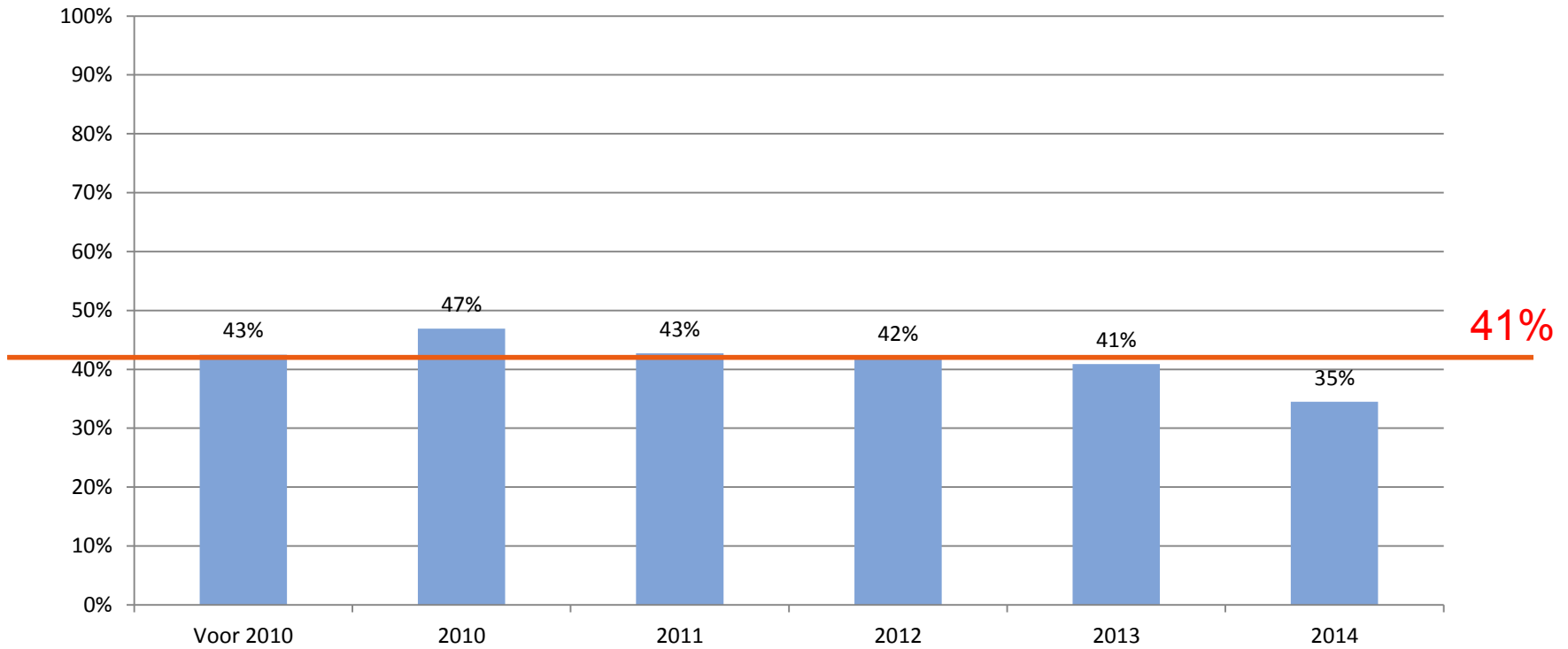
- Agrarisch
- industrie
- utiliteit
- woningbouw

A horizontal banner image showing a natural landscape. In the foreground, there is a body of water with tall green reeds. The background consists of a dense line of green trees under a soft, hazy sky, suggesting a sunset or sunrise.

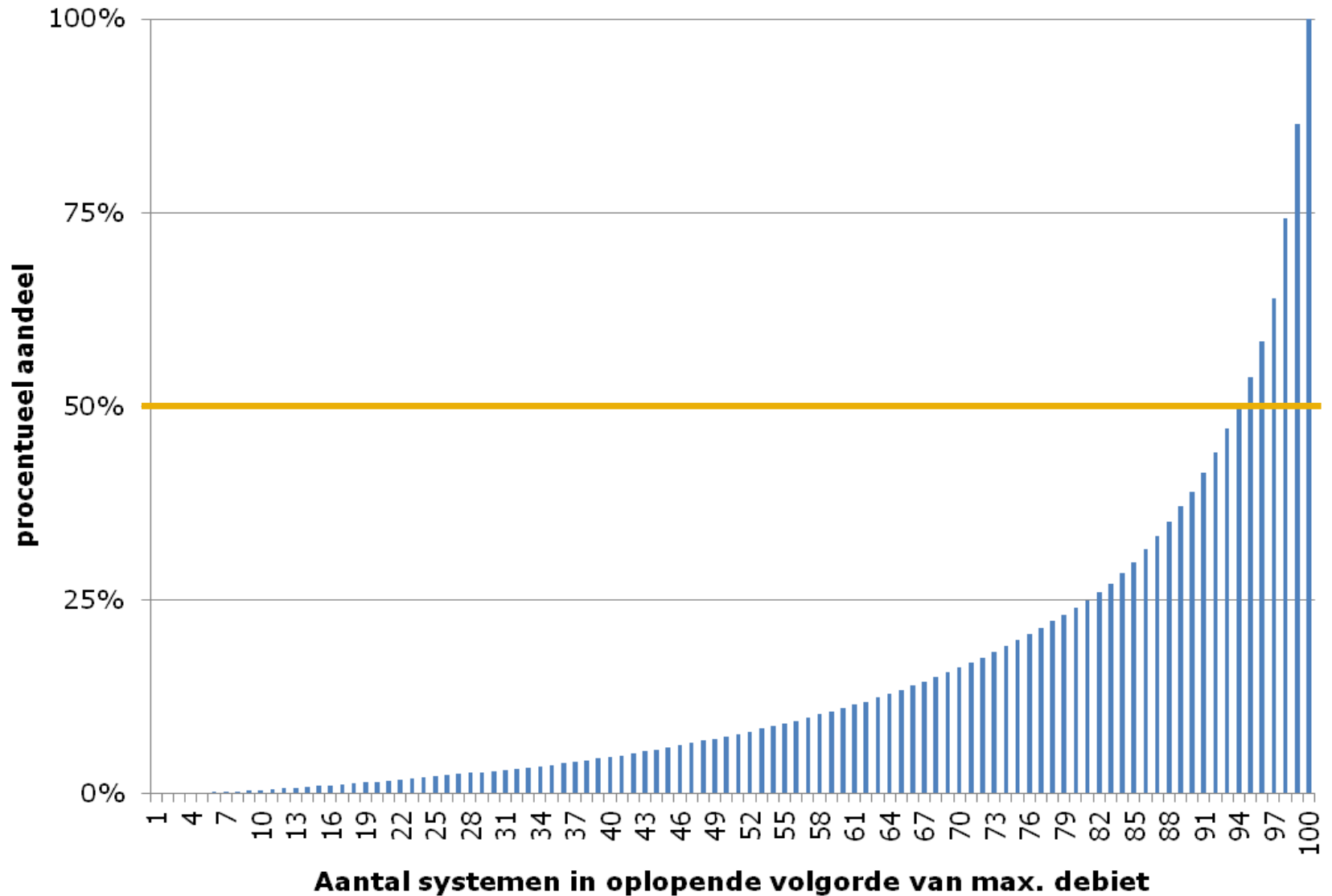
Engineering the earth

Waternverplaatsing

Werkelijke waterverplaatsing tov vergund (%)



Verdeling van het cumulatief opgestelde debiet van de gemelde en vergunde WKO's in de provincie Overijssel

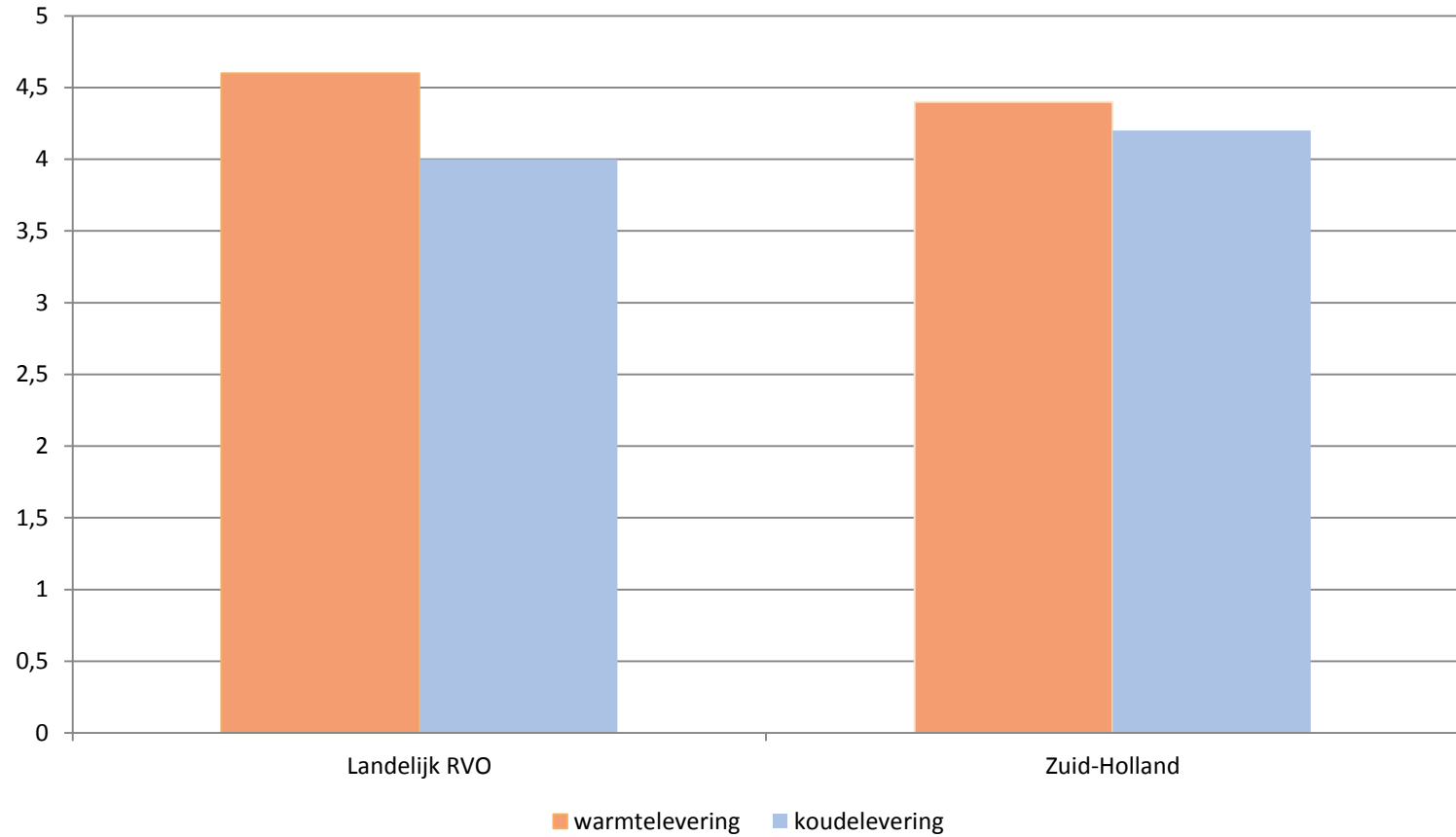


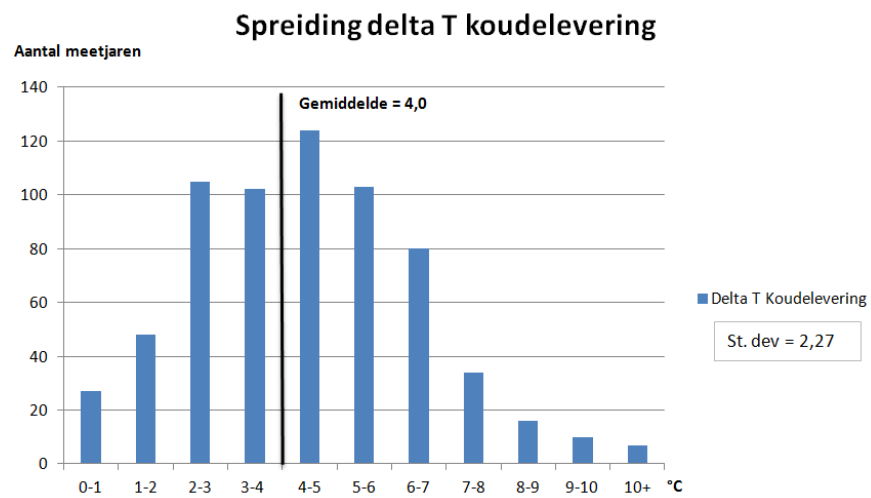
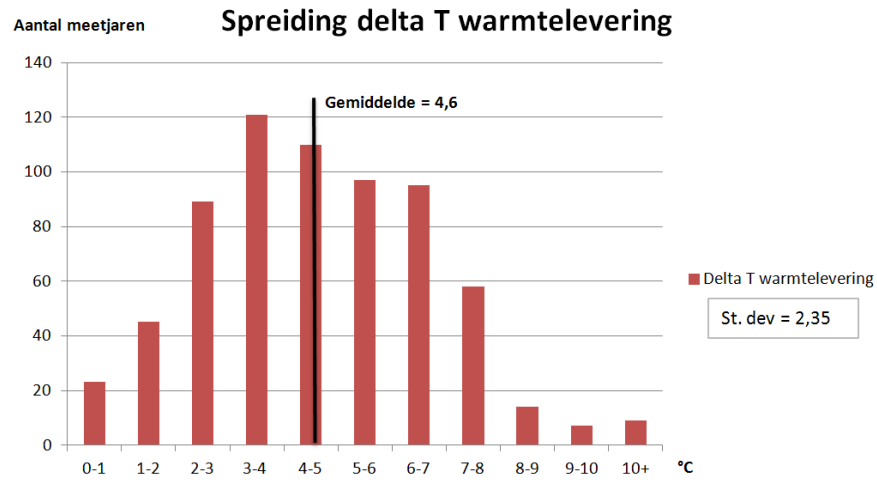
A horizontal banner image showing a natural landscape. In the foreground, there is a body of water with tall green reeds. The background consists of a dense line of green trees under a soft, orange-hued sky, suggesting a sunset or sunrise.

Engineering the earth

Delta T

Gemiddelde delta T



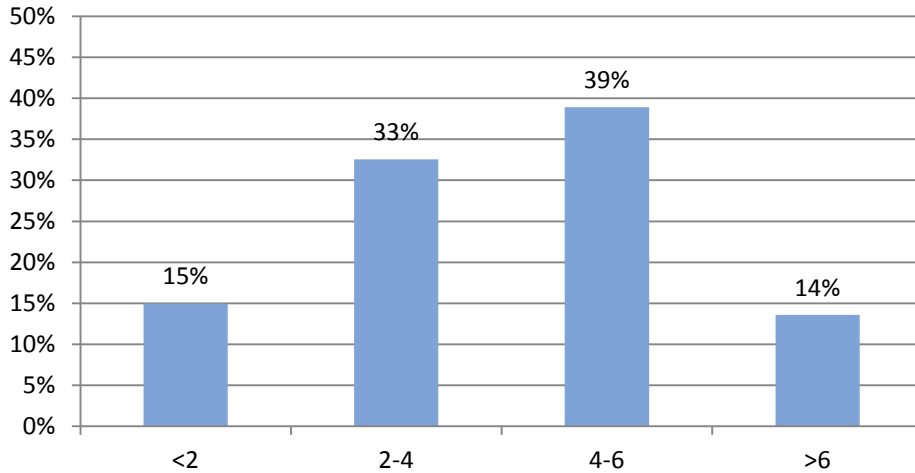


Landelijke steekproef 2105

- Steekproef op basis van ontvangen jaarrapportages 3 provincies

Provincie	$\Delta T < 2 \text{ }^\circ\text{C}$	$2 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta T \leq 4 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta T > 4 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta T > 6 \text{ }^\circ\text{C}$	Totaal aantal systemen
Gelderland	36 (27%)	60 (44%)	40 (29%)	10 (7 %)	136
Utrecht	9 (11%)	34 (40%)	42 (49%)	17 (20%)	85
Zuid-Holland	30 (14%)	69 (33%)	110 (53%)	41 (20%)	209
Totaal	75 (17%)	163 (38%)	195 (45%)	68 (16%)	430

Delta T - verdeling (steekproef 3 provincies)

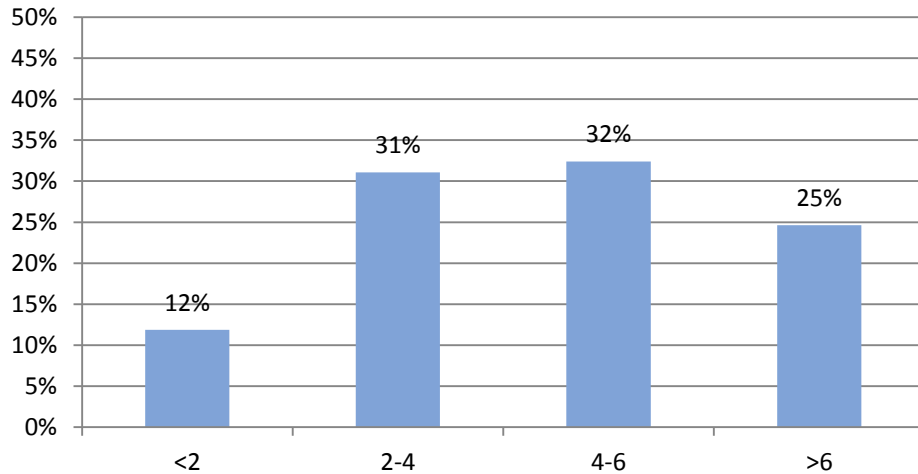


Op basis van:
Projecten

47%/53%

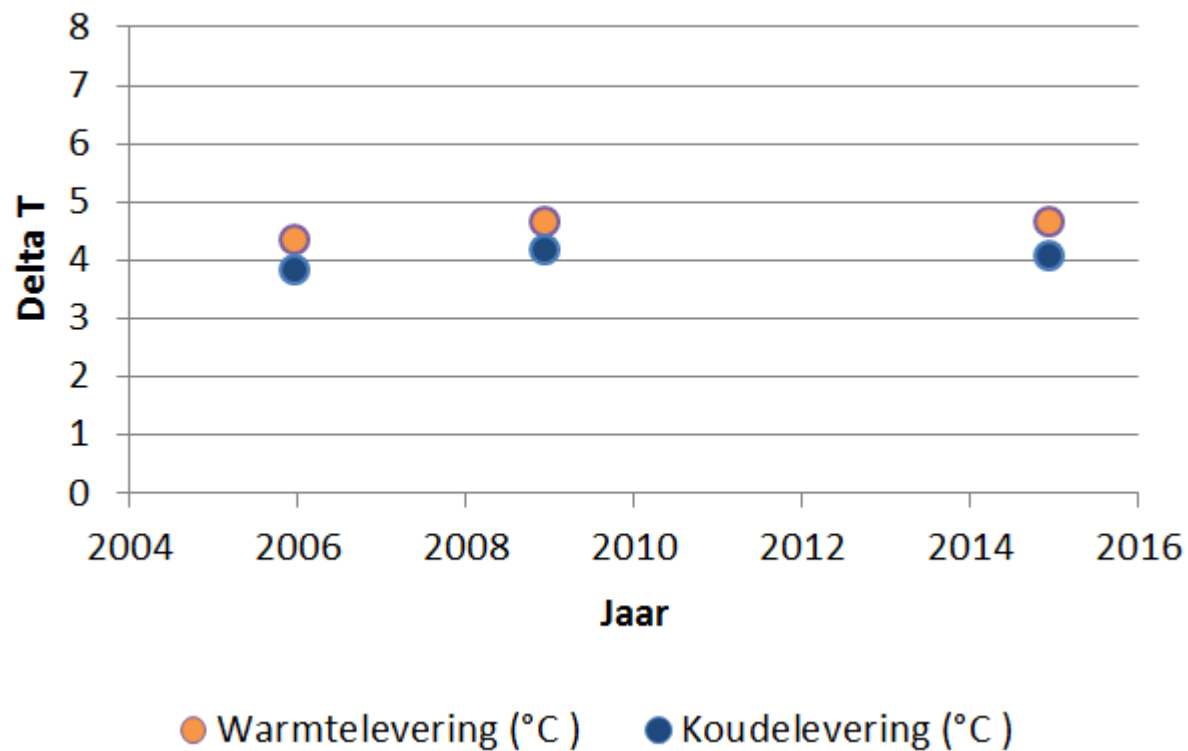
43%/57%

Delta T - verdeling (RVO studie)



Op basis van:
Meetjaren
Gewogen gemiddelden

Gemiddelde delta T

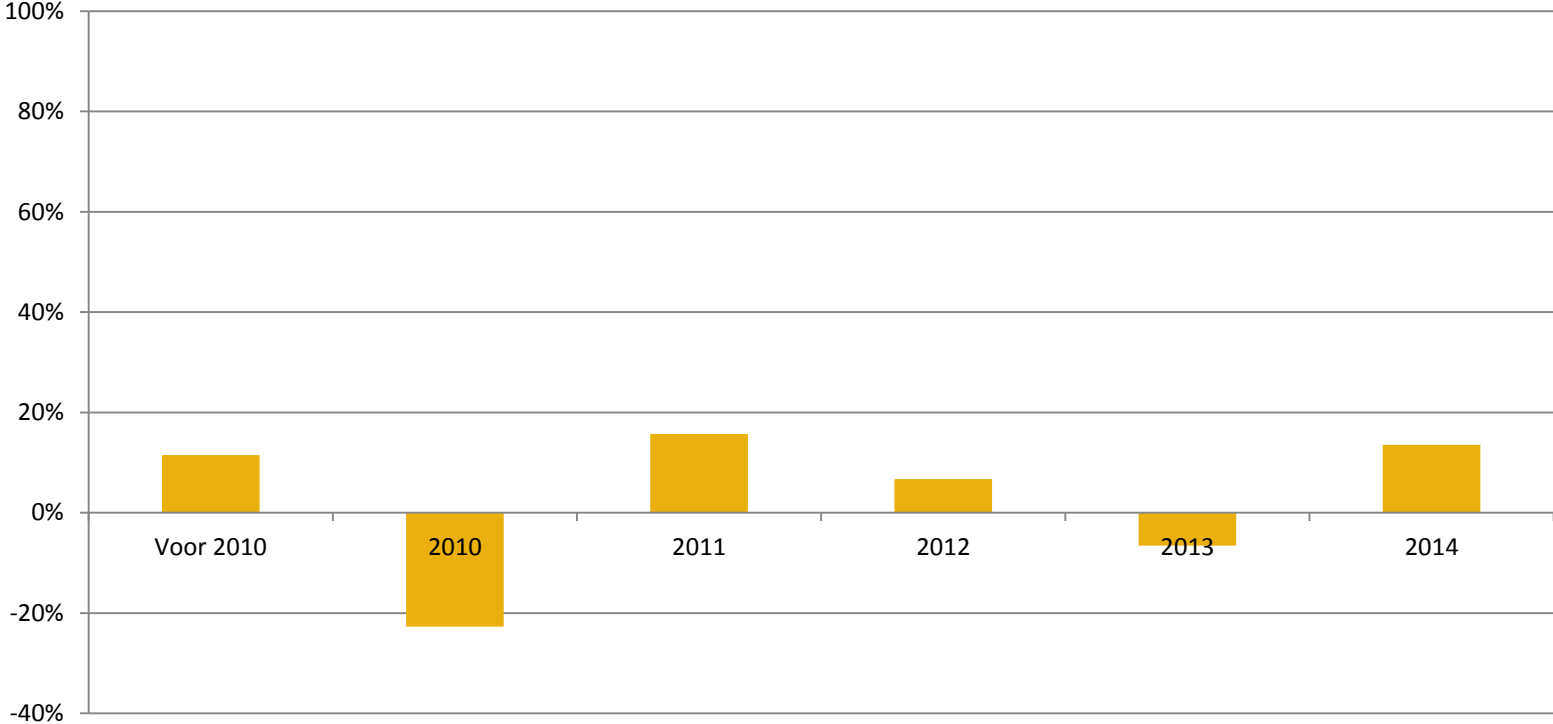


A horizontal banner image showing a natural landscape. In the foreground, there is a body of water with tall green reeds. The background consists of a dense line of green trees under a soft, hazy sky, suggesting a sunset or sunrise.

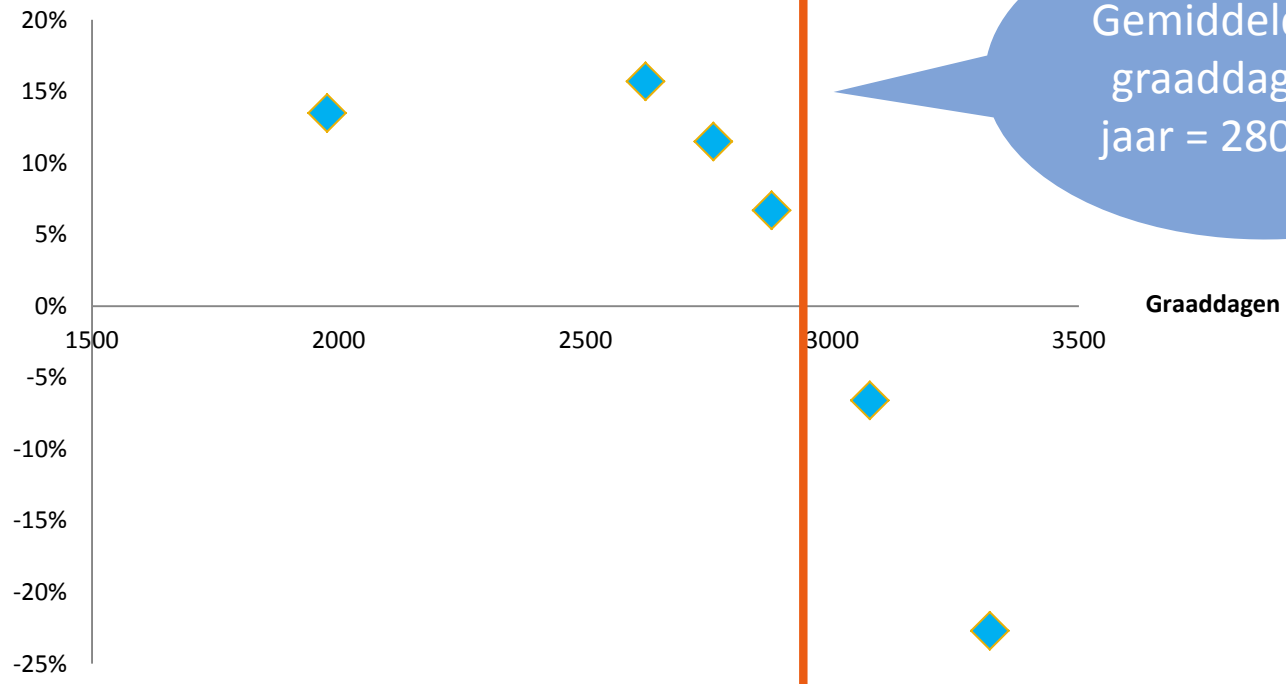
Engineering the earth

Energiebalans

Mate van energiebalans



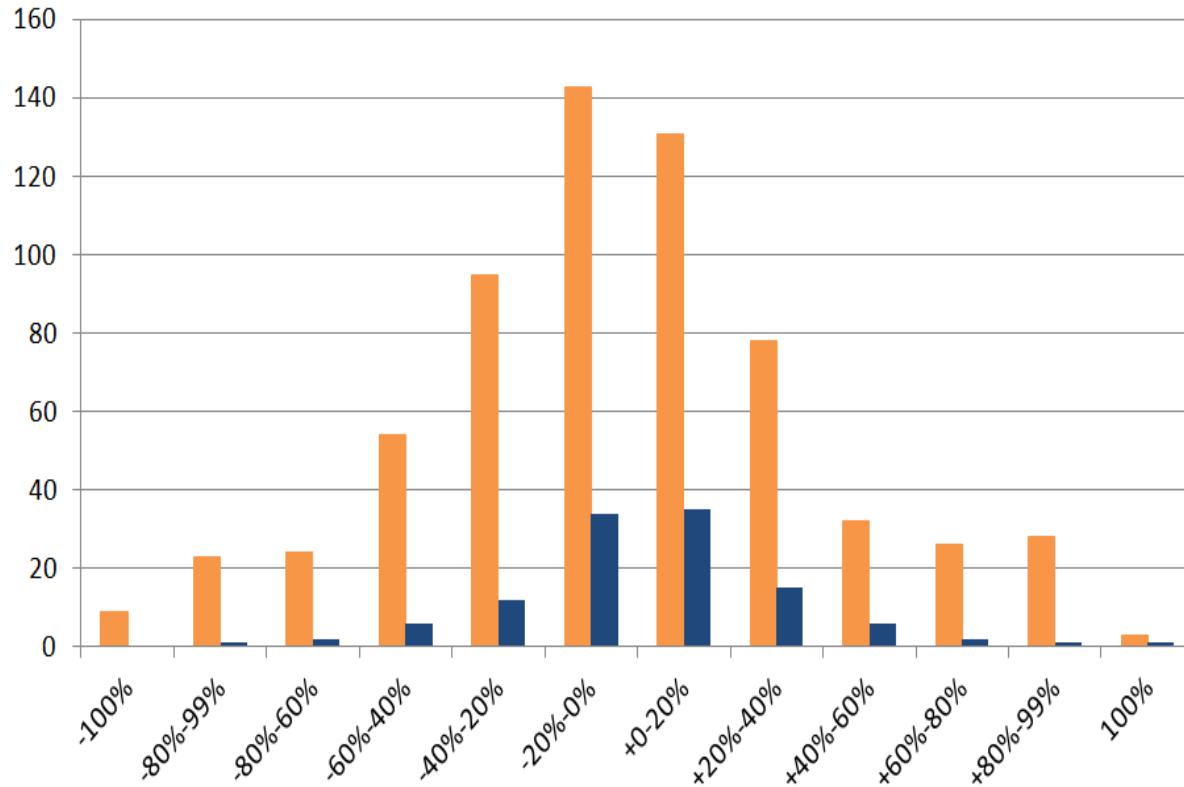
Energiebalans als functie van graaddagen



Gemiddeld aantal
graaddagen per
jaar = 2800-3000

Spreiding onbalans

Aantal meetjaren



Onbalans per jaar

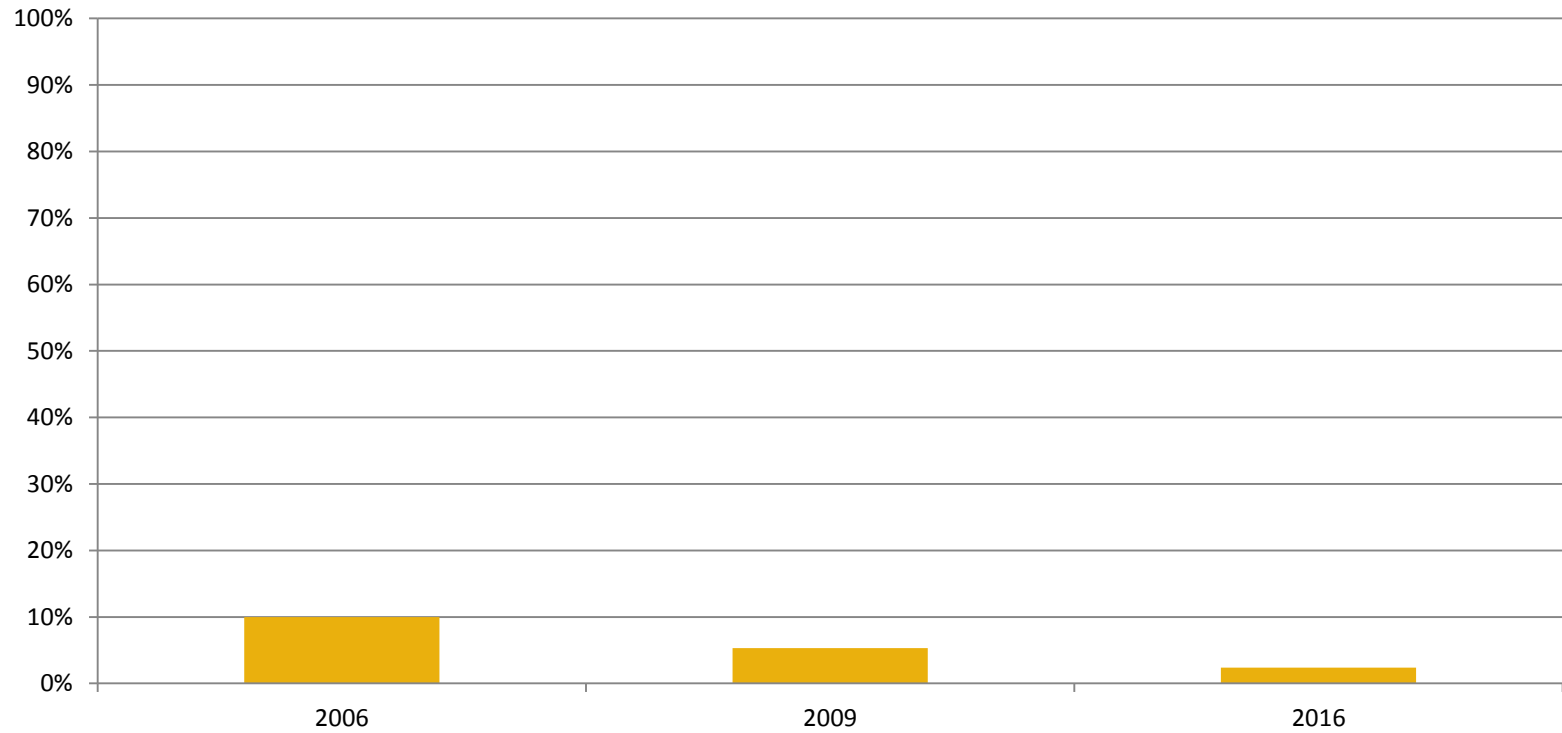
St. dev = 46,7%

Onbalans over 5 jaar

St. dev = 31,8%

Percentage onbalans

Cummulative mate van energiebalans



Conclusies gegevens

- Gegevens rendement gesloten systemen niet beschikbaar
- Gegevens open systemen moeilijk te krijgen

Conclusies waterverplaatsing

- Waterverplaatsing 41% van vergund
- Periode 2010-2014: afname van 47% naar 34%
- 92% van meetjaren binnen vergunning

Conclusies delta T

- Gemeten delta T is 4,6 (warm) en 4,0 (koud) graden
- 85% ligt tussen 2 en 7 graden
- Neemt toe van 3,8 naar 4,8 graden tussen 2010 – 2013
- Is stabiel (geografisch en in de tijd)

Conclusies energiebalans

- Energiebalans heeft relatie met aantal graaddagen
- Energiebalans van een project is “beter” gedurende 5 jaar dan per jaar

Aanbevelingen open systemen

- Onderzoek naar delta T en waterhoeveelheden is uitputtend.
- De volgende stap is onderzoek naar rendement totale klimaatinstallatie.
- SPF is daarbij een goede mogelijkheid.
- Begin met monitoren installaties waar dit wordt bijgehouden, en het liefs met totale gegevens, waaronder piekinstallaties.
- Zorg voor nauwgezette en volledige borging van meetgegevens.

Aanbevelingen gesloten systemen

- Meet het rendement van gesloten systemen en houd dit bij.
- Ook hier is SPF een goede methode.
- LGR is belangrijke schakel, maar moet verbeterd worden zowel qua invoer als qua aanlevering door overheden.
- Melders hebben informatiebehoefte.