

Vermogensbepaling verwarmingsinstallatie met warmtepomp in woningen en woongebouwen

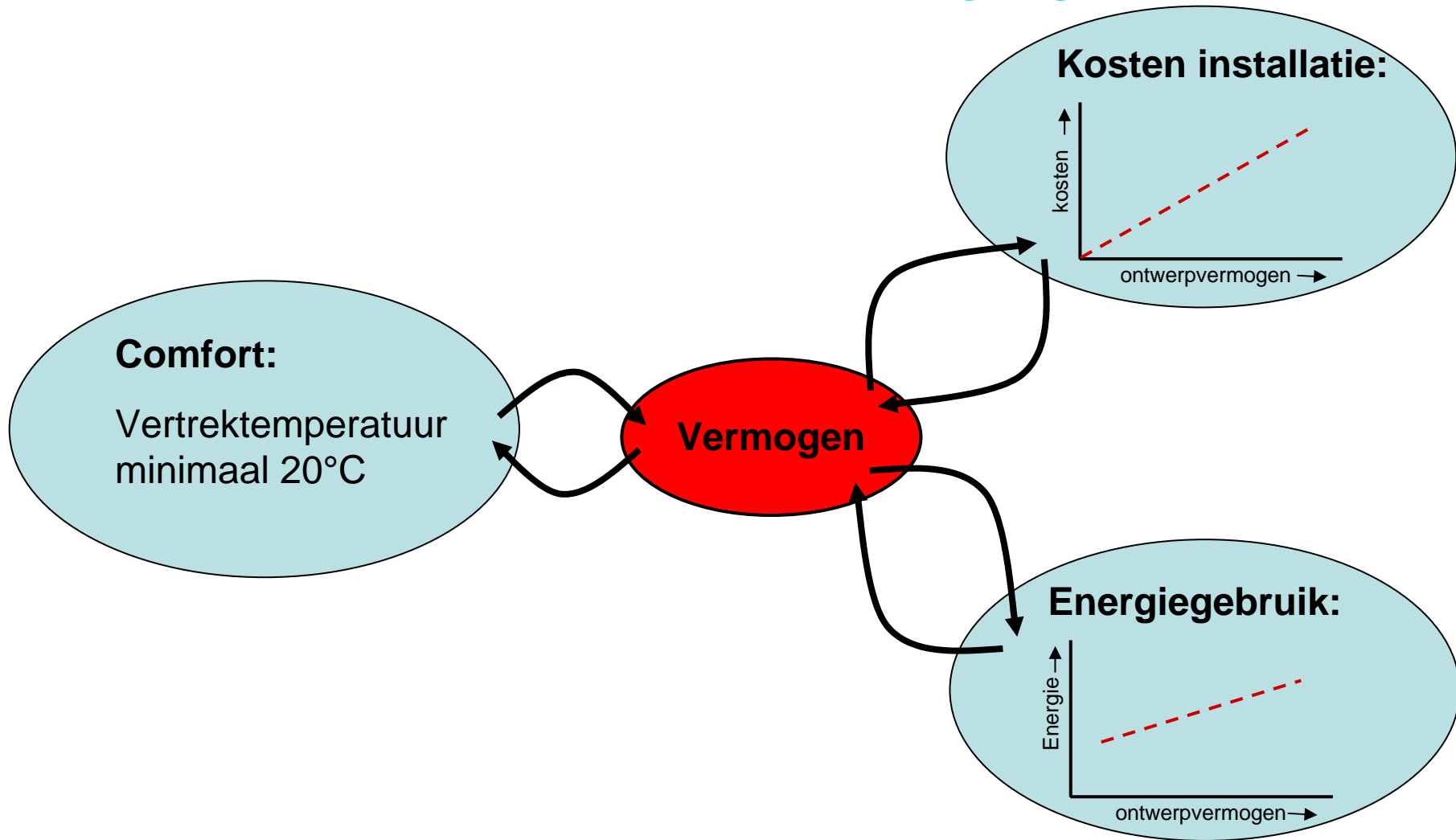
Jan Aerts projectcoördinator ISSO



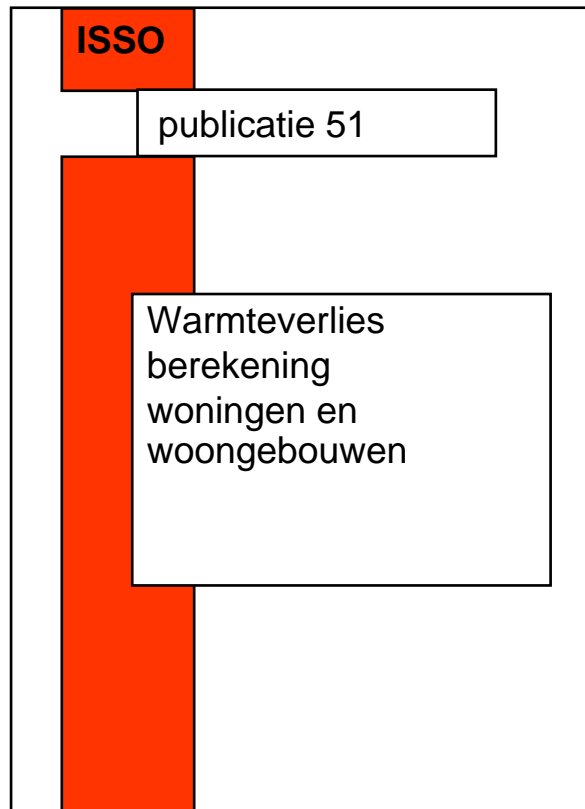
Inhoud

- Comfort, energiegebruik en kosten
- Bepalen vermogen verwarmen
- Bepalen vermogen voor tapwater
- Bepalen vermogen opwekkingsinstallatie
- Vermogensverdeling opwekkers
- Economisch en/of duurzaam

Comfort, kosten en energiegebruik

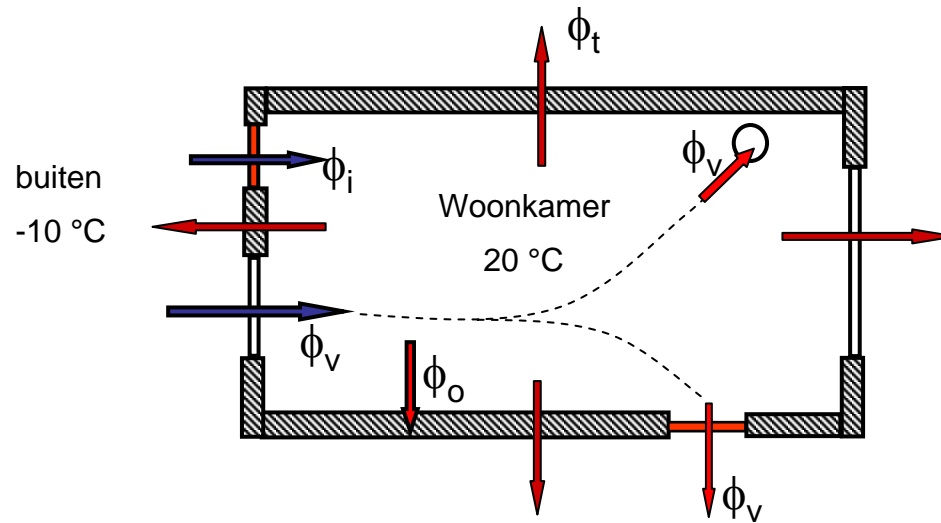


Bepalen vermogen verwarmen



1. Berekening benodigd vermogen per verwarmd vertrek
2. Berekening van het aansluitvermogen

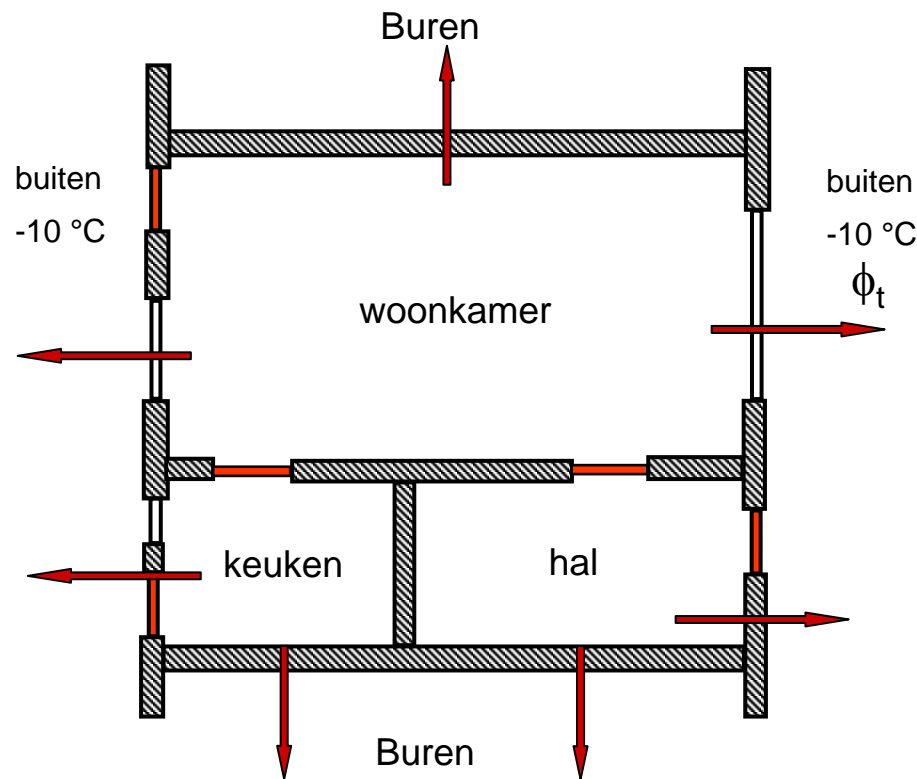
Bepalen vermogen verwarmen vertrekken



$$\phi_{\text{tot}} = \phi_t + \phi_v + \phi_i + \phi_o$$

Bepalen aansluitvermogen verwarmen

Woningen met **individuele** installaties zijnde mechanische ventilatie en vloerverwarming



In figuur alleen transmissie weergegeven.

ISSO J.C. Aerts

Som vermogen transmissie ϕ_t naar buiten

Som vermogen transmissie ϕ_t vloerverwarming naar buiten

Som vermogen transmissie ϕ_t naar burens

Som vermogen ventilatie ϕ_v

Som vermogen infiltratie ϕ_i vermenigvuldigd met z

Som vermogen opwarmtoeslag ϕ_o

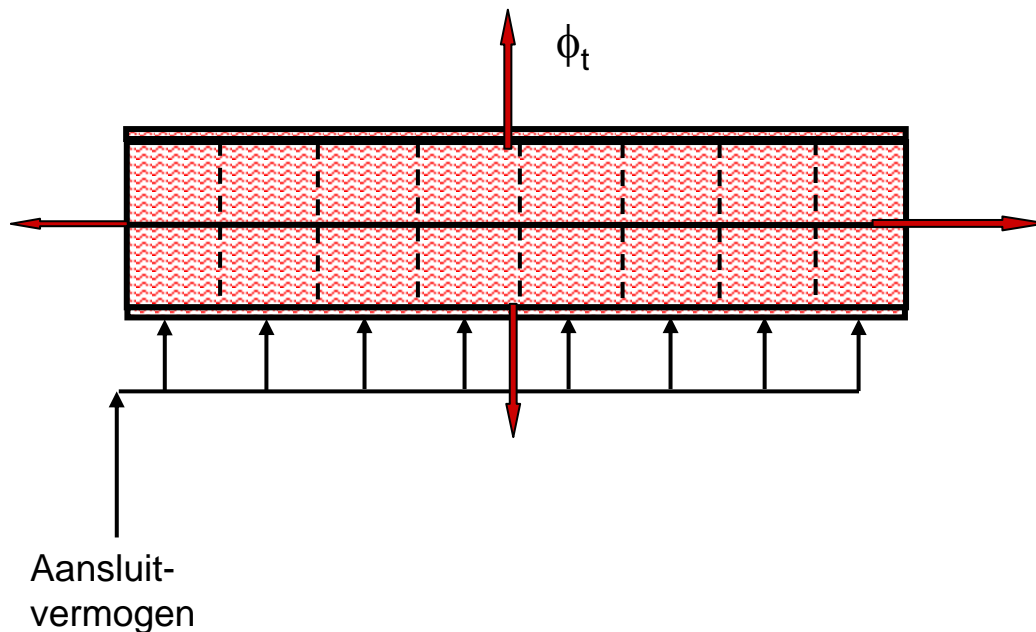
Som vermogen warmteverlies leidingen ϕ_l

+

Aansluitvermogen

Bepalen aansluitvermogen verwarmen

Woningen met **collectieve** installaties zijnde mechanische ventilatie en vloerverwarming



Som vermogen transmissie ϕ_t naar buiten

Som vermogen transmissie ϕ_t vloerverwarming naar buiten

Som vermogen ventilatie ϕ_v

Som vermogen infiltratie ϕ_i
vermenigvuldigd met z

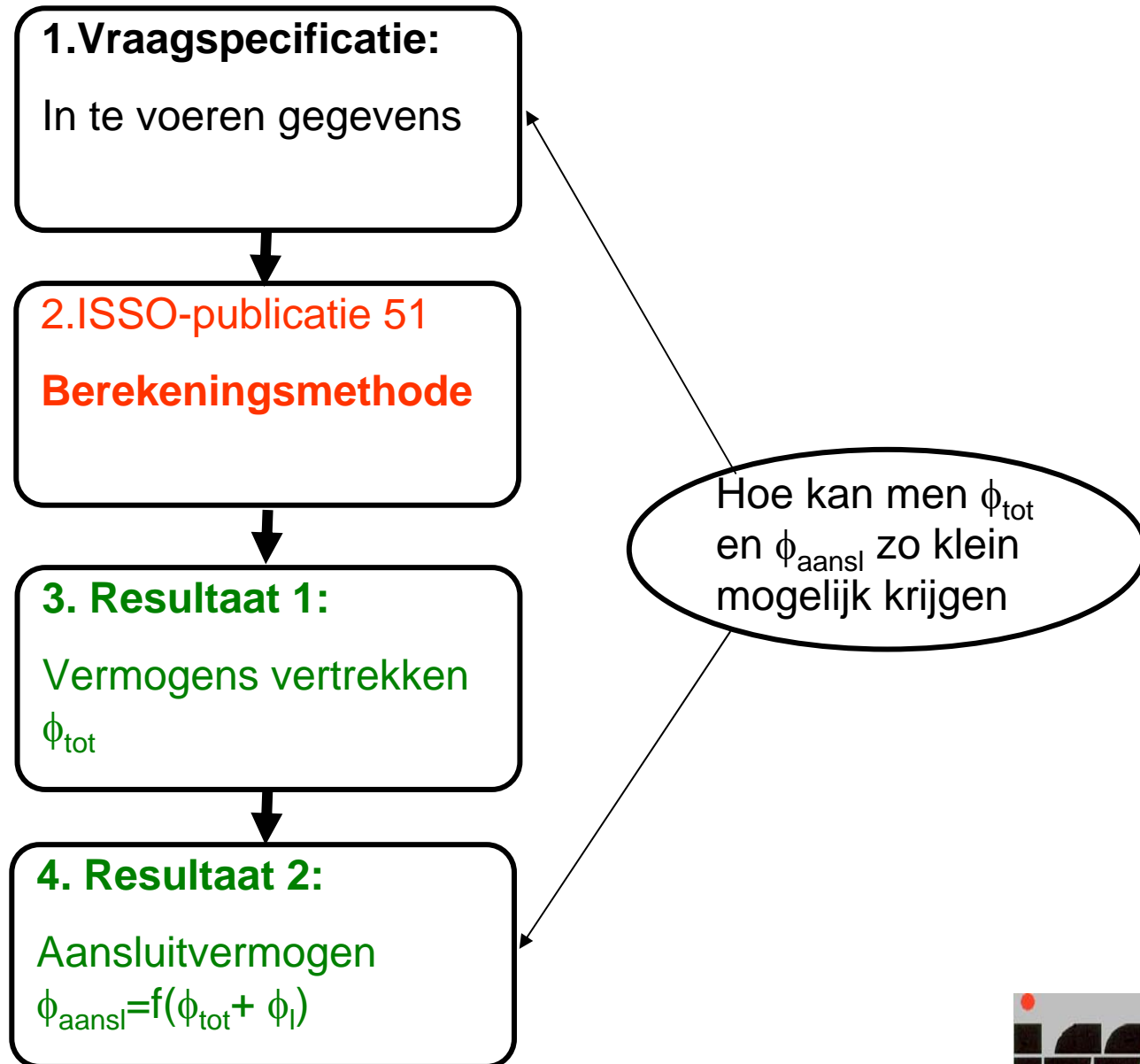
Som vermogen opwarmtoeslag ϕ_o

Som vermogen warmteverlies leidingen ϕ_l

+

Aansluitvermogen

Toepassen van ISSO 51



Bepalen vermogen verwarmen vertrekken

1. Vraagspecificatie:

Bouwkundig:

- Type woning (tussen, hoek, vrij, gestapelde bouw)
- Afmetingen van de woning (vaststellen volgens NEN 1068)
- **R_c -waarden** constructies ($R_{c,minimaal} = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ Bouw Besluit)
- **Luchtdichtheid** $q_{v,10}$ ($q_{v10,max} = 200 \text{ dm}^3/\text{s}$ Bouw Besluit)

CV- Installatie

- **Aantal verwarmde ruimten**
- Type afgiftesysteem: vloerverwarming, wandverwarming
- Minimale temperatuur: 20°C wk of slk, 22°C badkamer (conform GIW)
- Zekerheidsklasse burens A,B,C en D (GIW klasse A $\theta_{buren} = 10 \text{ °C}$ of 15 °C)
- **Wel/geen nachtverlaging**
- Regeling: kamerthermostaat, per vertrek, adaptief (GIW per vertrek)

Ventilatie-installatie

- Minimale luchthoeveelheden per m^2_{vloer} (vastgesteld in het Bouw Besluit)
- Vermindering aantal m^2_{vloer} (krijtstreep methode niet toegestaan GIW)
- **Minimaal 50% van buiten voor verblijfsgebied (NEN 1078)**
- **Type ventilatiesysteem A, B, C of D met WTW**
- Bij D maximale inblaastemperatuur $\theta_{inblaas} = 16 \text{ °C}$ (GIW eis)

Voorbeelden aansluitvermogen

4. Resultaat 2: Aansluitvermogen **individuele** installaties

- Nieuwbouw tussenwoning $A_g=126 \text{ m}^2$
- $q_{v10}= 100 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Verwarmde vertrekken: woonkamer, keuken, toilet, hal, 3 slaapkamers
- Vloerverwarming
- Zekerheidsklasse A
- $U_{\text{glas}}=1,7 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Bij nachtverlaging opwarmtoeslag $2,5 \text{ W/m}^2$

$\phi_{\text{aansluit}} / \text{EPC}$	Ventilatiesysteem C		Ventilatiesysteem D	
R_c - buitenwanden $\text{m}^2.\text{K/W}$	Wel Nachtverlaging	Geen nachtverlaging	Wel nachtverlaging	Geen nachtverlaging
2,5	7,5 kW / 0,81	6,7 kW / 0,81	5,0 kW / 0,74	4,7 kW / 0,74
3,5	7,4 kW / 0,78	6,6 kW / 0,78	4,9 kW / 0,70	4,5 kW / 0,70
4	7,4 kW / 0,77	6,6 kW / 0,77	4,8 kW / 0,69	4,4 kW / 0,69

Ten behoeve van EPC –berekening:

- NEN 5128, versie 2003
- LTV-verwarming aanvoertemperatuur 35°C
- Elektrische warmtepomp

Voorbeelden aansluitvermogen

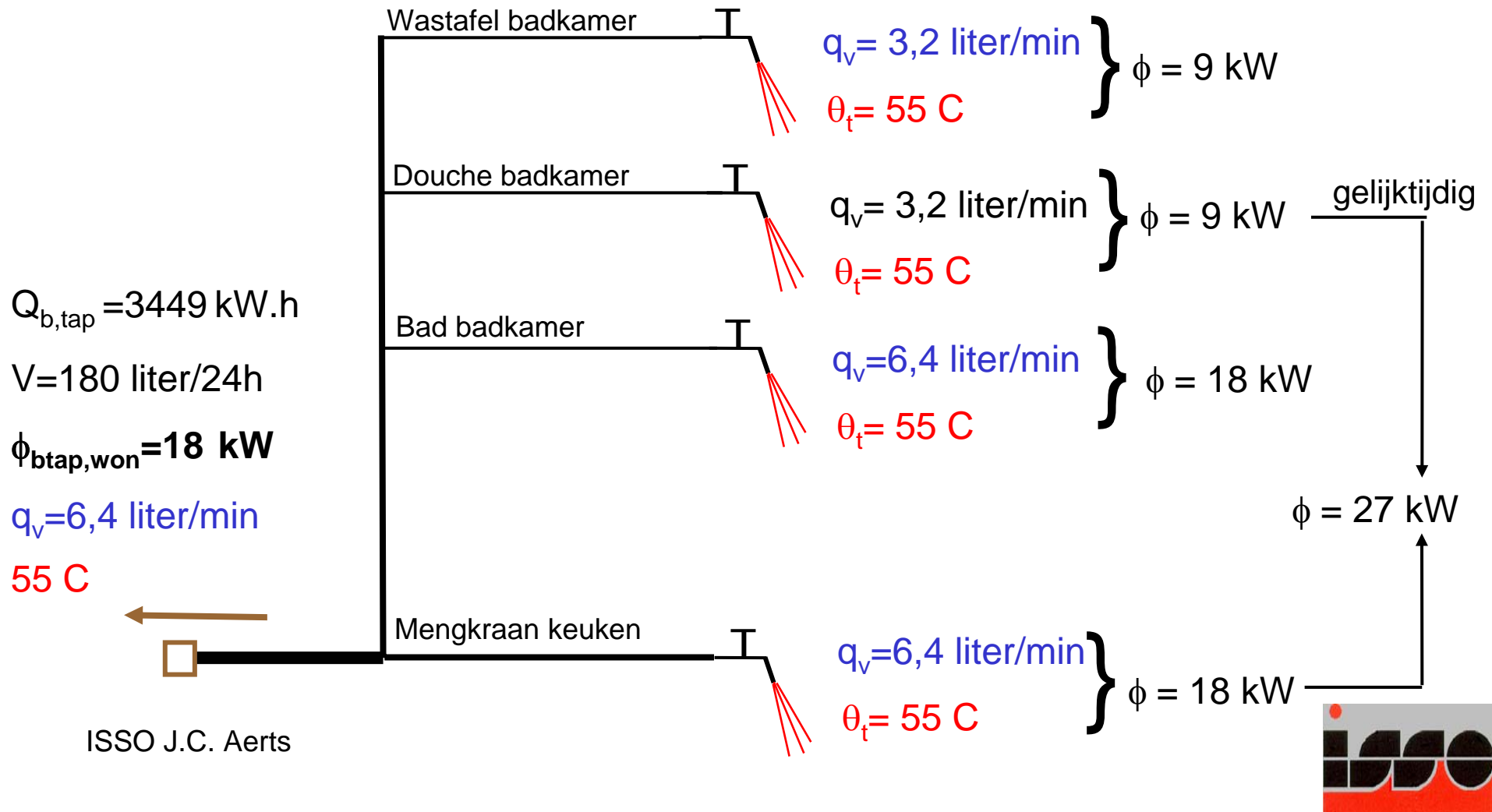
4. Resultaat 2 Aansluitvermogen **collectieve cv** installaties

- Tien rijtjeswoningen met een collectieve verwarmingsinstallatie
- Nieuwbouw tussenwoning $A_g=126 \text{ m}^2$
- $q_{v10}= 100 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Verwarmde vertrekken: woonkamer, keuken, toilet, hal, 3 slaapkamers
- Vloerverwarming
- Zekerheidsklasse A
- $U_{\text{glas}}=1,7 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Bij nachtverlaging opwarmtoeslag $2,5 \text{ W/m}^2$

ϕ_{aansluit}	Ventilatiesysteem C		Ventilatiesysteem D	
	Wel Nachtverlaging	Geen nachtverlaging	Wel nachtverlaging	Geen nachtverlaging
R_c - buitenwanden $\text{m}^2.\text{K/W}$				
2,5	69 kW	61 kW	44 kW	41 kW
3,5	68kW	60 kW	43 kW	39 kW
4	68 kW	60 kW	42 kW	38 kW

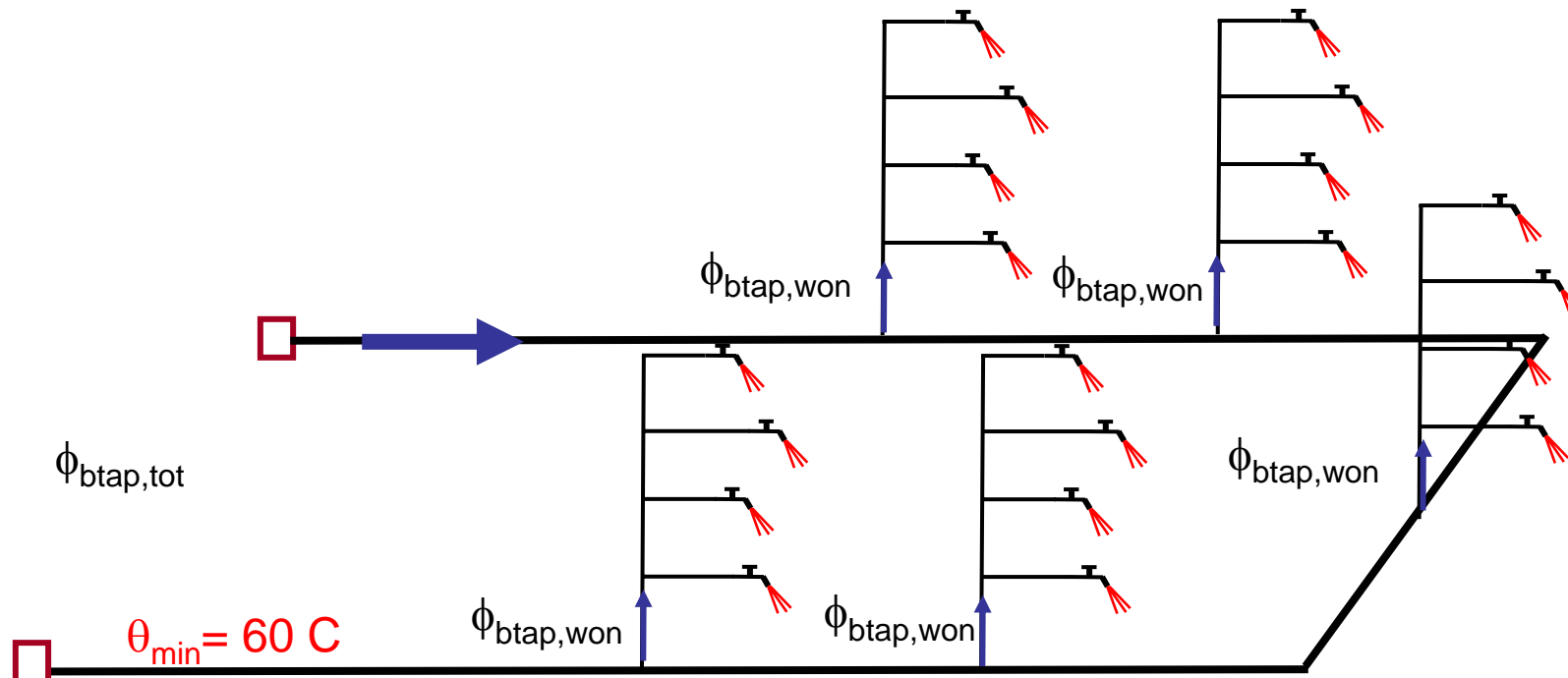
Bepalen vermogen voor tapwater

Individueel ISSO-publicatie 30



Bepalen vermogen voor tapwater

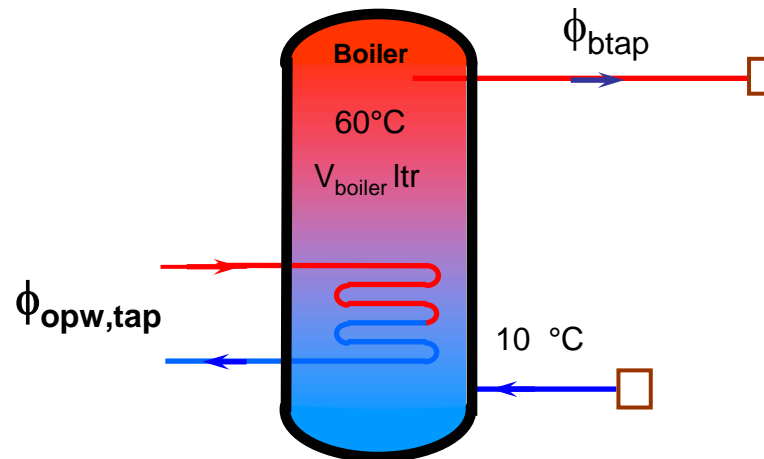
Collectief ISSO-publicatie 55



$$\phi_{btap,tot} < \text{som } \phi_{bt,won}$$

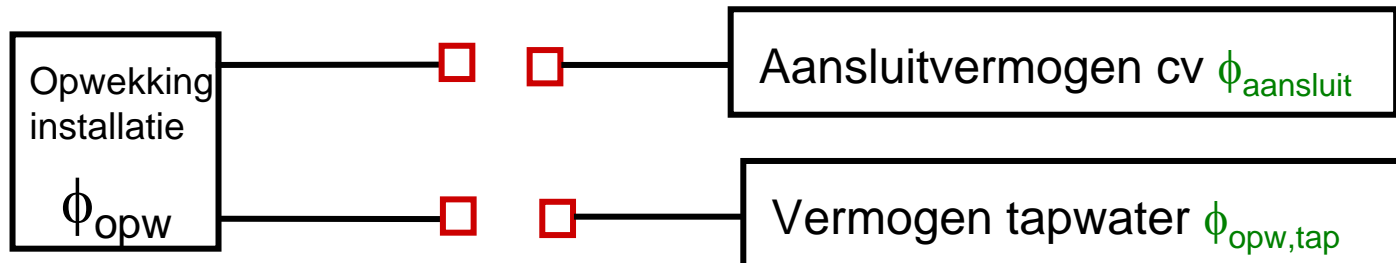
Bepalen vermogen voor tapwater

Buffer voor warm tapwater (reductie te leveren vermogen)



$$\phi_{opw,tap} < \phi_{btap}$$

Bepalen vermogen opwekkingsinstallatie



Verwarmen: $\phi_{opw,cv} = redf_{gelijk,cv} * \text{som } \phi_{aansluit} + \text{som } \phi_{verlies}$

Tapwater: $\phi_{opw,tap} = redf_{buf,tap} * redf_{gelijk,tap} * \text{som } \phi_{btap} + \text{som } \phi_{verlies}$

gelijktijdig

$$\phi_{opw} = \phi_{opw,cv} + \phi_{opw,tap}$$

Bepalen vermogen opwekkingsinstallatie

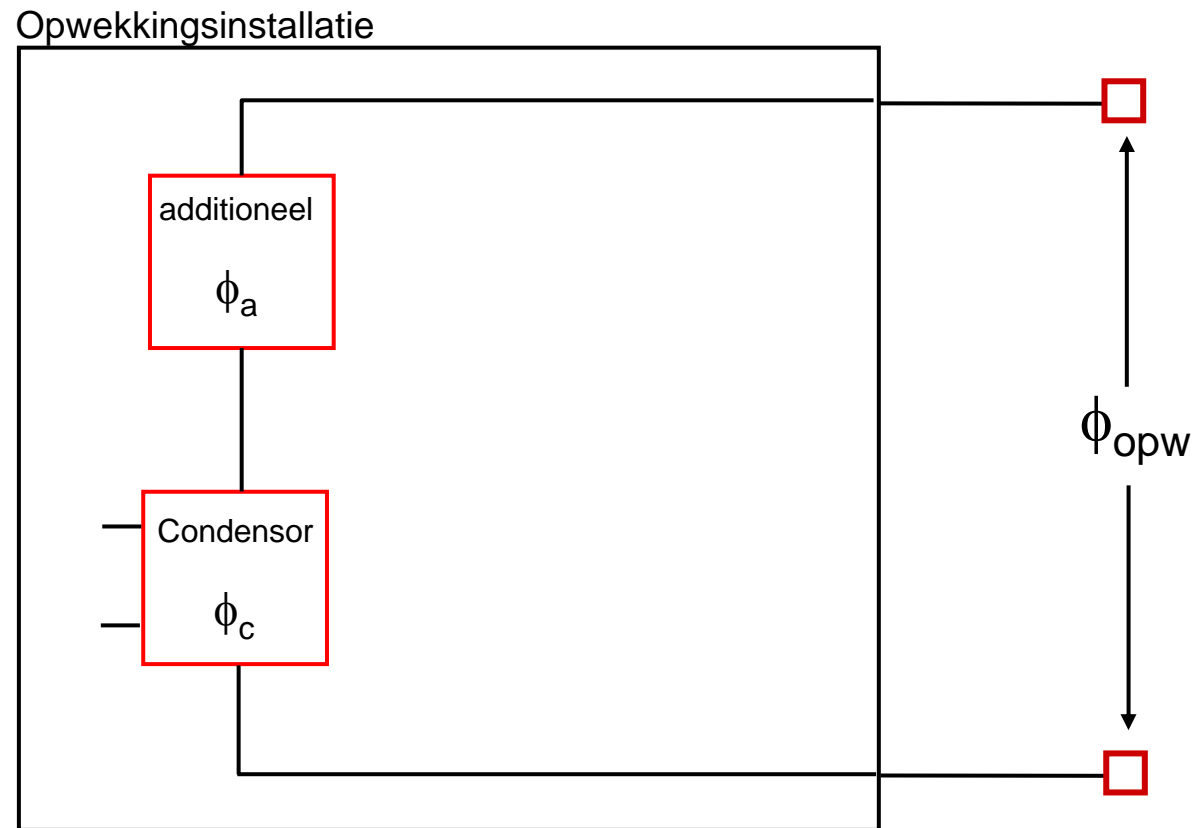
ISSO-publicatie 72: “**Individuele** installaties, combitoestel”

$$\phi_{\text{opw}} = \phi_{\text{aansluit}} + \text{redf}_{\text{buf,tap}} * \phi_{\text{tap}}$$

Bijvoorbeeld:

$$\phi_{\text{opw}} = 4,1 + 0,62 = 4,72 \text{ kW}$$

Vermogensverdeling



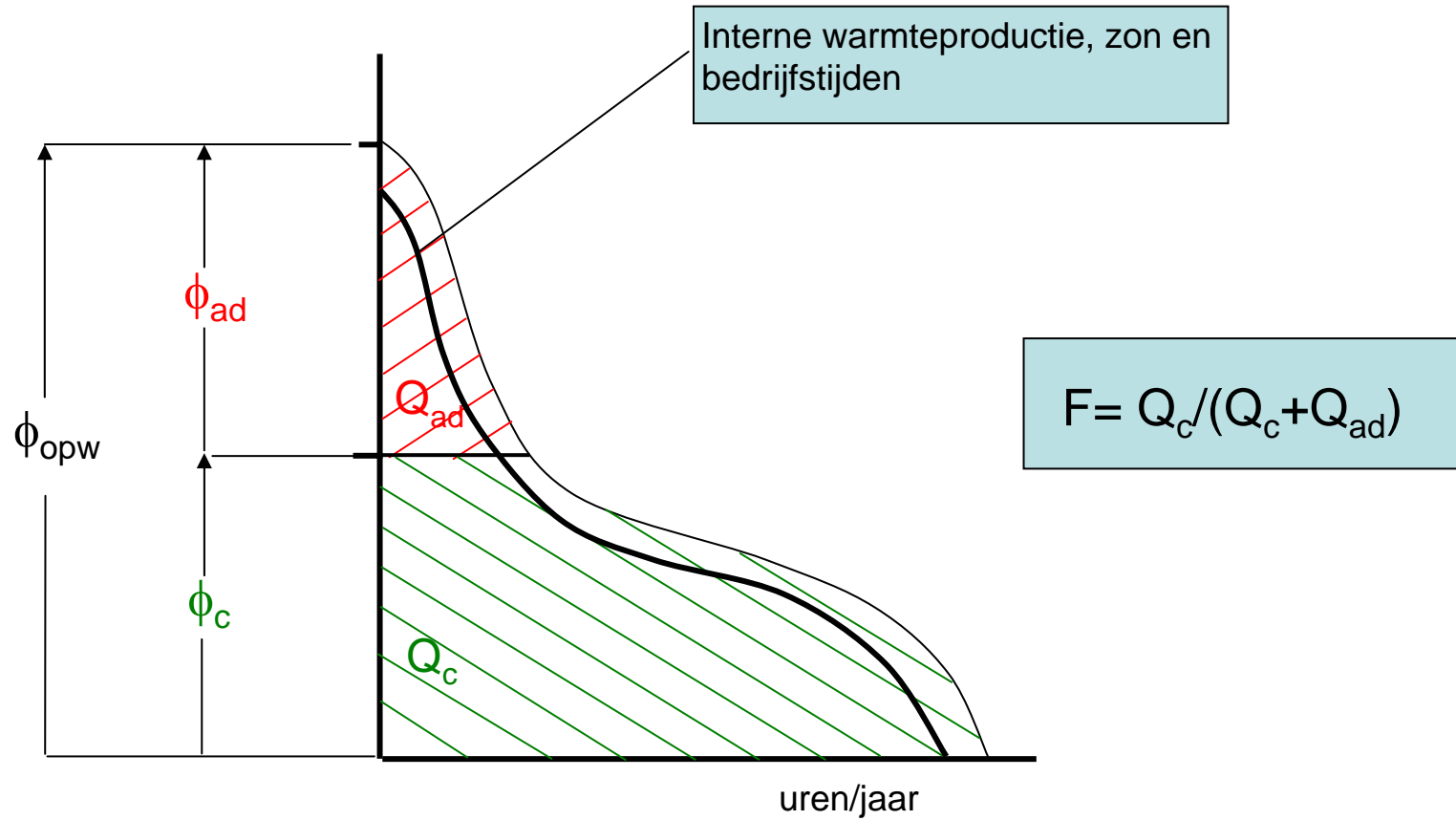
$$\phi_{opw} = \phi_c + \phi_a$$

Definitie beta-factor $\beta = \phi_c / \phi_{opw}$

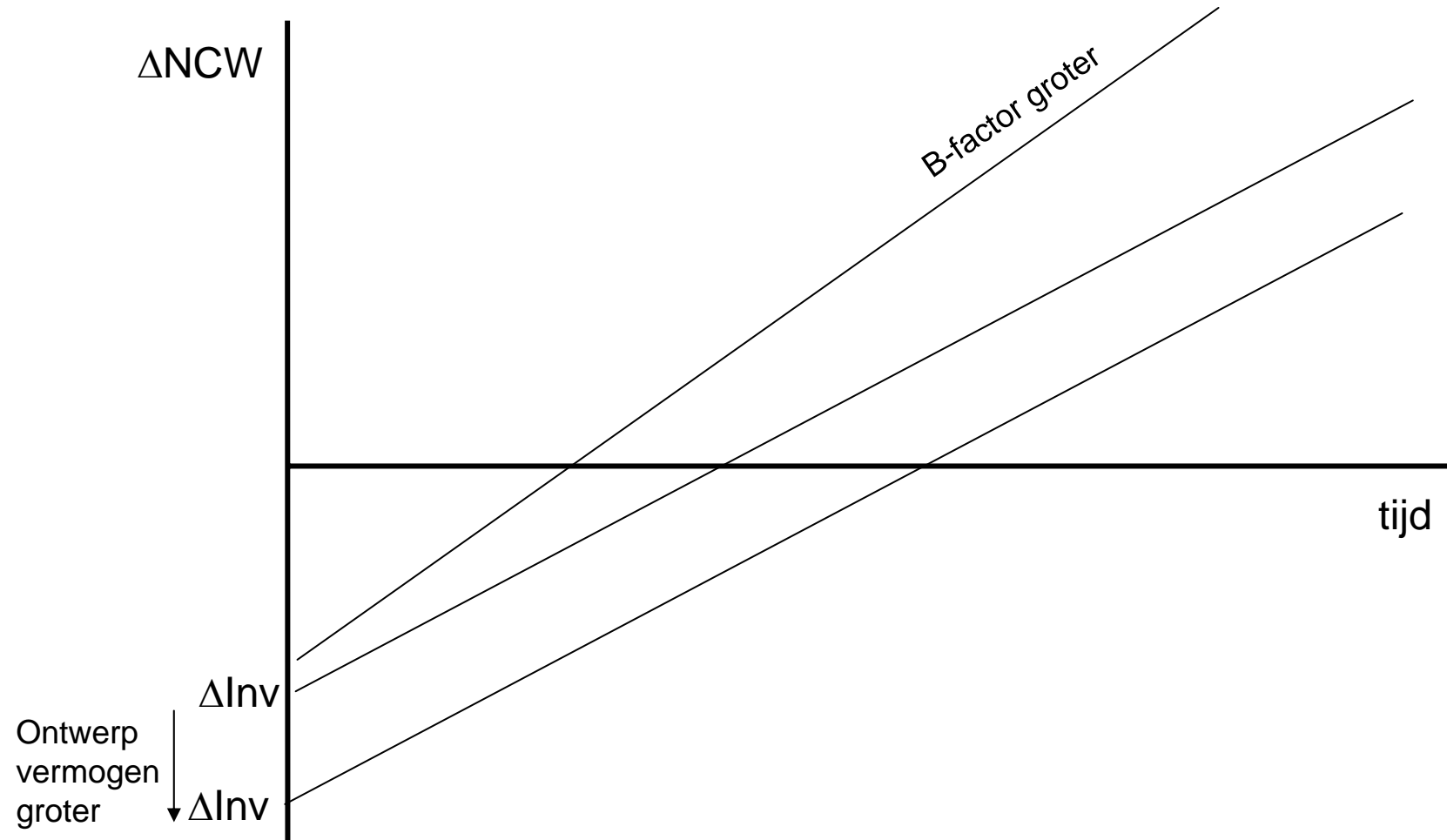
Vermogensverdeling

- **Waarom**
 - Te groot te leveren vermogen voor WP
 - Te hoge aanvoertemperatuur nodig voor WP
 - Kosten
 - Deellast WP hoge schakelfrequentie, lagere COP en levensduur
 - Bedrijfszekerheid
- **Nadelen**
 - Rendement opwekkingsinstallatie lager
 - Besparing t.o.v conventioneel minder

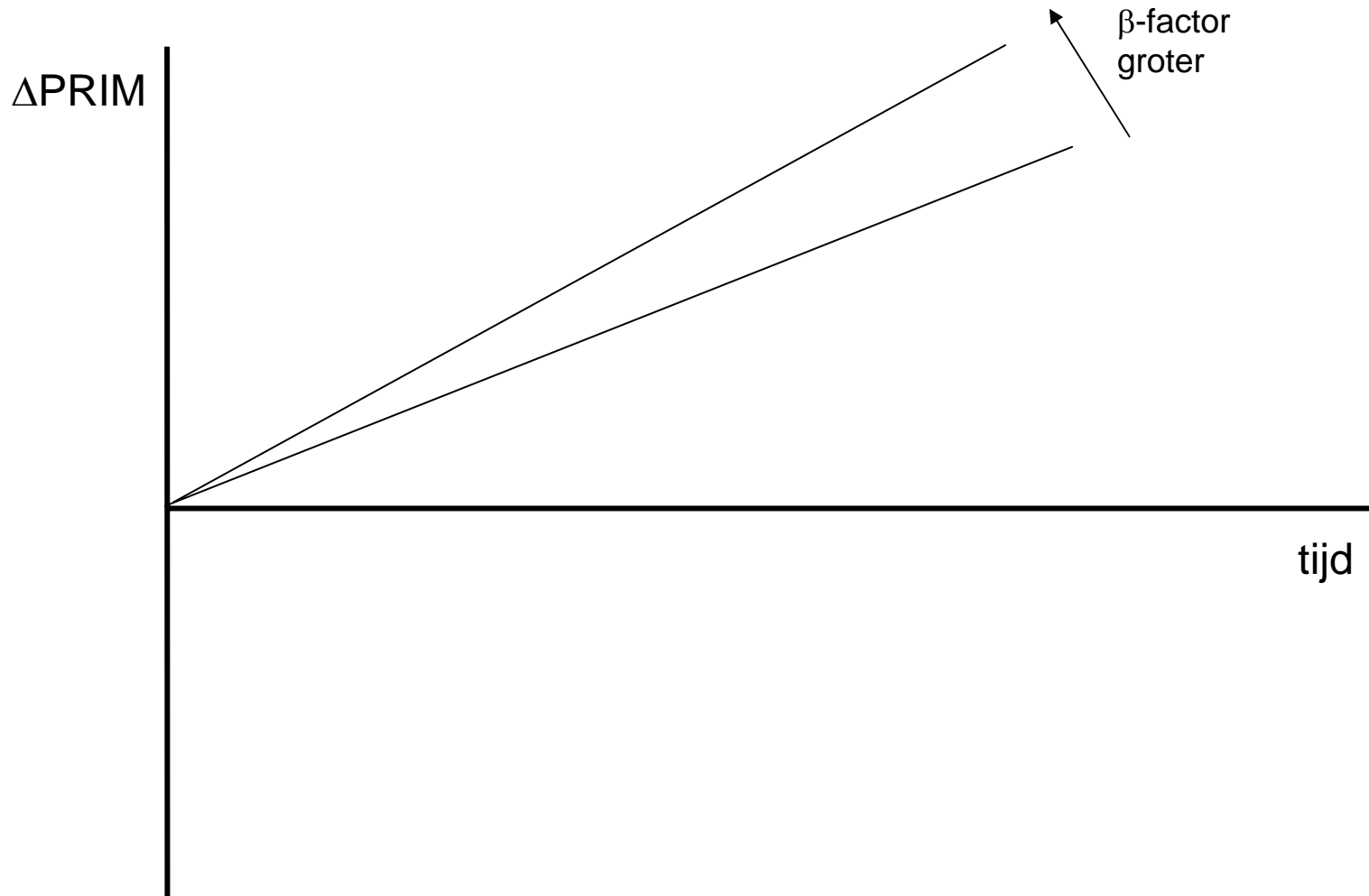
Vermogensverdeling



Economisch



Duurzaam



Bedankt voor uw aandacht

