



## Inleiding

### (Ver)Bouwdilemma's

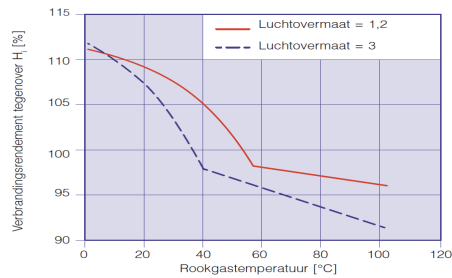


Bron figuren: Izen, Remeha, interieurdesign, Thercon

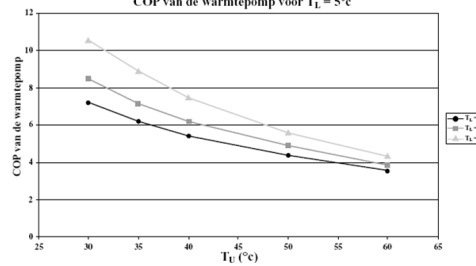
## Lage temperatuur verwarming (Hoge temperatuur koeling)

Invloed van temperatuurregime op

### Productie van warmte (koude)



COP van de warmtepomp voor  $T_L = -5^\circ\text{C}$   
COP van de warmtepomp voor  $T_L = 0^\circ\text{C}$   
COP van de warmtepomp voor  $T_L = 5^\circ\text{C}$



### Distributie

- A rato 10-15% minder verlies per daling  $10^\circ\text{C}$
- Meer hernieuwbare technologie beschikbaar

Bron figuren: 5-Energie, Ideg

3



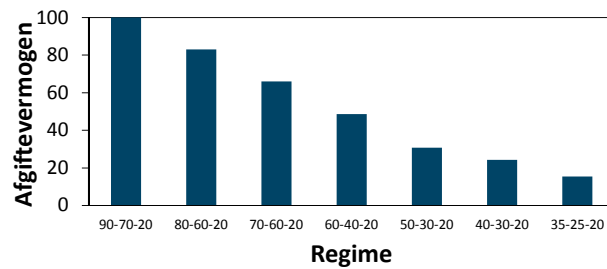
## Maar ...

Beperkt afgiftevermogen

- Beperkte vraag
- Debiet !

Reactiesnelheid !

- Vloerverwarming



Aangepast systeem

- Bvb. Hoge Temperatuur-Koeling vs Airco
- Legionella (hoge temperatuur voor SWW)

4



## Belang van dimensionering

Invloed van **temperatuurregime** (in EPB) op

- Productie
  - Retourtemp. op rendement verbranding (ketel, wkk,...)
  - Aanvoertemp. op Carnot-rendement (warmtepomp, koeling)
- Indirect/Distributie
  - regime combi-lus / afstandsverwarming

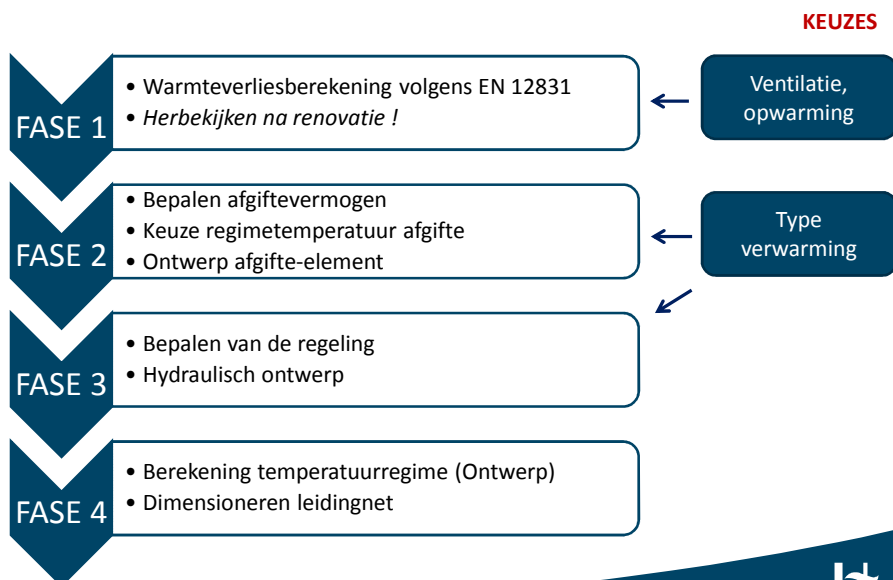
Bepaald door ontwerp van **afgifte EN distributie**

- Correcte dimensionering (voor-/nadelen)
  - Dimensioneringsnota in EPB
  - Opm: bij (elke) renovatie herbekijken !!

5



## Dimensionering - flowchart



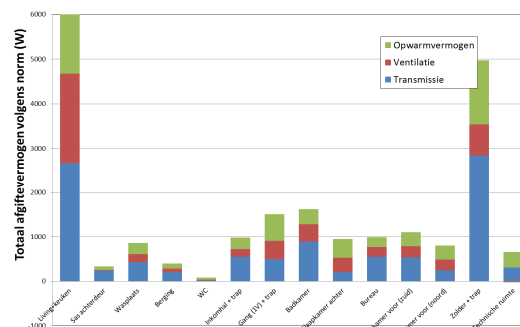
6



## Dimensionering – FASE 1

### Warmteverliesberekening (warmtewinstberekening)

- Basisgegevens (EPB-calculatie) + Binnenmuren + ventilatie
- (Keuze) comforttemperatuur
- (Keuze) opwarmtijd en nachtverlaging



7



## Dimensionering – FASE 1/2

### Afgifte-elementen geschikt voor lagere temperatuur

- Vloerverwarming
  - Traag dus conceptueel opwarmvermogen verwaarlozen
- Ventiloconvector / Luchtverwarming
  - Sneller => opwarmvermogen
- Overgedimensioneerde radiator (beperking)
  - Hergebruiken oude radiator/dimensionering ?
- Bij renovatie GEEN (of zelden) evenredige daling benodigd afgiftevermogen vb. (69% - 4,5%)

=> FASE 1 herrekenen

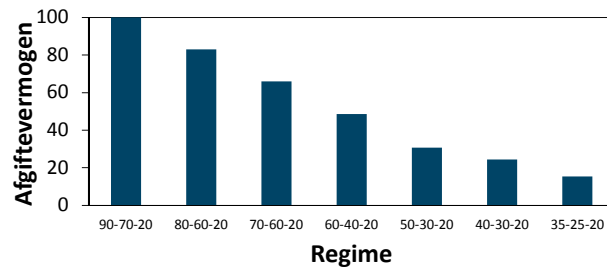
8



## Dimensionering – FASE 2

### Keuze afgifte-element

- Invloed dimensionering ?
  - Beperking regimetemperatuur => nominaal rendement



9

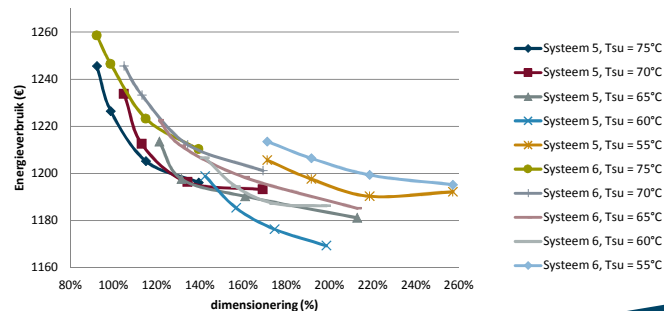


## Dimensionering – FASE 2

### Keuze afgifte-element

- Invloed dimensionering ?
  - Beperking regimetemperatuur => nominaal rendement
  - Deellastgedrag! (*sensiviteitsanalyse hysopt*)

Energieverbruik ifv dimensionering

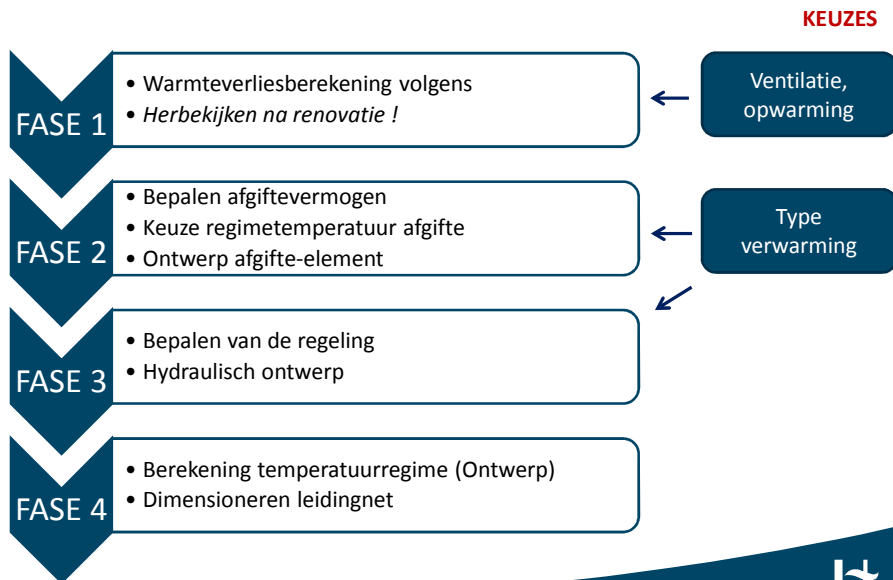


Bron: Thesis Filip Huschbosch (2014)

10



## Dimensionering - flowchart



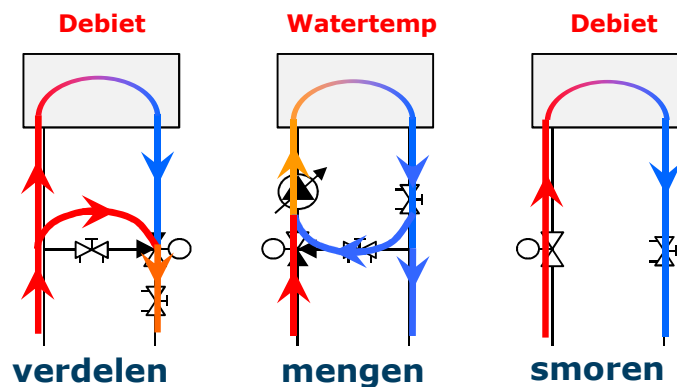
11



## Dimensionering – FASE 3

### Hydraulisch concept & regeling

- Correct samentellen en regelen deellastwerking
  - Regime voor opwekking (nominaal en in deellast)



12



## Dimensionering – FASE 3-4

### Hydraulisch concept & regeling

- Correct samentellen en regelen deellastwerking
  - Regime voor opwekking (nominaal en in deellast)
    - Bij mengen: slechter rendement !
- Praktijk: vaak verdeling
  - Door evenwichtsfles of 'kortgesloten' collector.
  - Reden: minimum debiet
  - Oplossing:
    - stooklijn en/of kritisch afgifte herdimensioneren

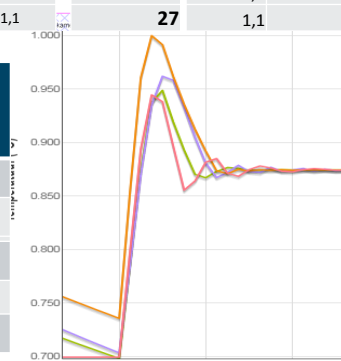


## Dimensionering – FASE 3-4

### Voorbeeld: doorrekenen temperatuur

|             | Orgineel | Geïnstalleerd | Regime | deltaT<br>°C | debiet<br>l/min | Renovatie1 | debiet<br>l/min | Regelbereik<br>Bvb 3-10 |
|-------------|----------|---------------|--------|--------------|-----------------|------------|-----------------|-------------------------|
| Living      | 6143     | 6250          | 75-65  | 10           | 8,9             | 4212       | 8,9             | 6,7                     |
| Zolder      | 4972     | 5000          | 75-65  | 10           | 7,1             | 1975       | 7,1             | 4,0                     |
| Badkamer    | 1624     | 1750          | 75-65  | 10           | 2,5             | 884        | 2,5             | 5,1                     |
| Slaapkamers | 2889     | 3000          | 75-65  | 10           | 4,3             | 1438       | 4,3             | 4,8                     |
| Gang        | 1507     | 1500          | 75-65  | 10           | 2,1             | 690        | 2,1             | 4,6                     |
| TR          | 604      | 750           | 75-65  | 10           | 1,1             | 27         | 1,1             | 0,4                     |

|                        | Fuel | Pompen<br>ergie | Ontwerp<br>retour<br>(EPB) |
|------------------------|------|-----------------|----------------------------|
| Origineel              | 100% | 100%            | 65                         |
| Renovatie              | 50%  | 90%             | 65                         |
| Stooklijn 60           | 50%  | 90%             | 50                         |
| Stooklijn + ingeregeld | 50%  | 40%             | 50                         |
| Menging                |      | minder          | 45                         |



## Belang lage temperatuurverwarming voor toekomst

### **Evolutie: omslag naar diensten in comfortlevering dus in warmte-koude-levering !**

- Performance monitoring: Beheer en onderhoud van ketel, warmtepomp, ..
- Versnelling in transitie
- Warmtenetten

### Lage temperatuurverwarming / hoge temperatuurkoeling

- Hogere efficiëntie (productie/distributie)
- Exergiewinst !!

15



## Besluit

Omschakelen naar lage temperatuurwarmte (hoge temperatuurkoude)

Bij renovatie herrekenen warmteverlies. Vereenvoudigde berekeningen => fouten

Aandacht voor hydronisch concept => lage temperatuur aan productiezijde

Cruciaal om nieuwe trends efficiënt aan te vatten.

16



