OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

WARMTEPOMP : KEUZE EN ONTWERP

LENTE 2023

Feedback van een boorbedrijf

Ervaringen lucht-water warmtepompen

Joris DEDECKER

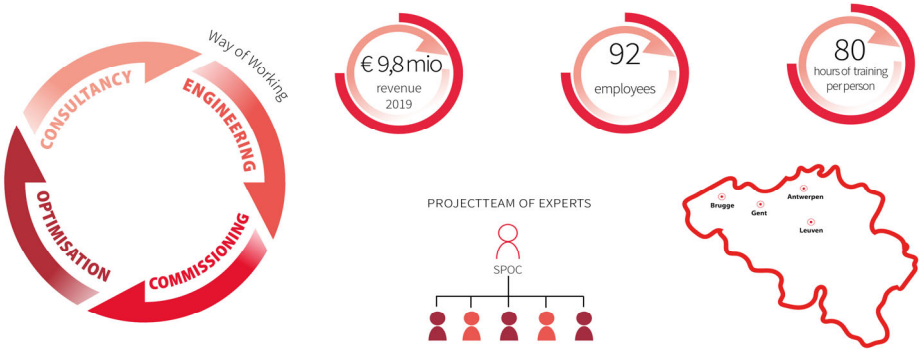
bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

ingenium

DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE

- Voorbeelden van warmtepompprojecten van diverse schaalgroottes laten zien
- Leren van de ervaringen die we hiermee hebben opgedaan

We bring buildings to life, for life

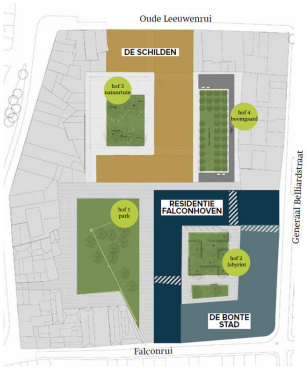


Ervaringen lucht/water warmtepompen

- 3 projecten:
  - Falconhoven Antwerpen
  - KU Leuven, O&N1 bis
  - KU Leuven, renovatie O&N1
- Diverse toestellen / integratiemogelijkheden

Falconhoven Antwerpen

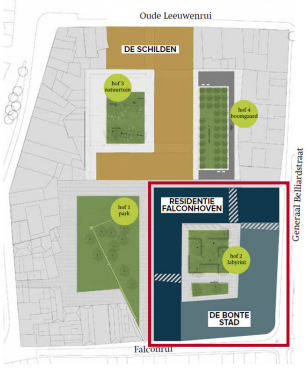
- Nieuwbouwproject in centrum Antwerpen
- ca. 11.500 m²
- Combinatie residentieel, kleinschalige retail en kinderopvang
- Caruso St John, Rapp + Rapp, Bovenbouw en ONO
- iov projectontwikkelaar CIP



Bron: projectwebsite

Falconhoven Antwerpen

- Nieuwbouwproject in centrum Antwerpen
- ca. 11.500 m²
- Combinatie residentieel, kleinschalige retail en kinderopvang
- Caruso St John, Rapp + Rapp, Bovenbouw en ONO
- iov projectontwikkelaar CIP



Bron: projectwebsite

Falconhoven Antwerpen

- Nieuwbouwproject in centrum Antwerpen
- ca. 11.500 m²
- Combinatie residentieel, kleinschalige retail en kinderopvang
- Caruso St John, Rapp + Rapp, Bovenbouw en ONO
- iov projectontwikkelaar CIP



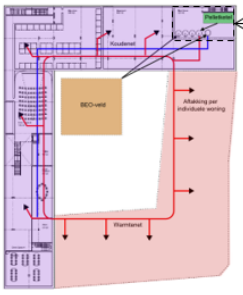




Bron: projectwebsite + wedstrijdbundel

Falconhoven Antwerpen

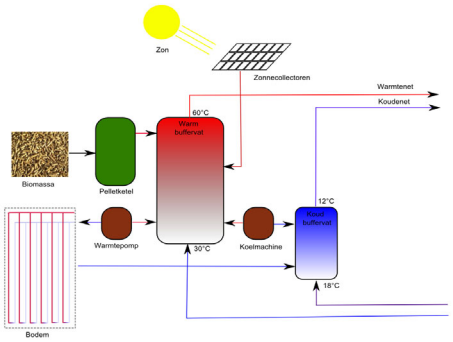
- Wedstrijd 2014
- Ambitie:
  - Passief-certificatie
  - Collectieve verwarming en koeling + afleversets
  - Fossielvrije verwarming
  - Aansluiten op toekomstig stadswarmtenet





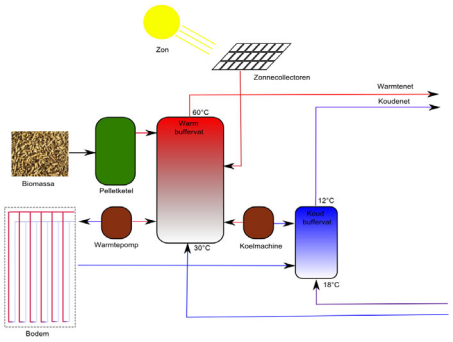
Falconhoven Antwerpen

- Wedstrijd 2014
- Ambitie:
  - Passief-certificatie
  - Collectieve verwarming en koeling + afleversets
  - Fossielvrije verwarming
  - Aansluiten op toekomstig stadswarmtenet



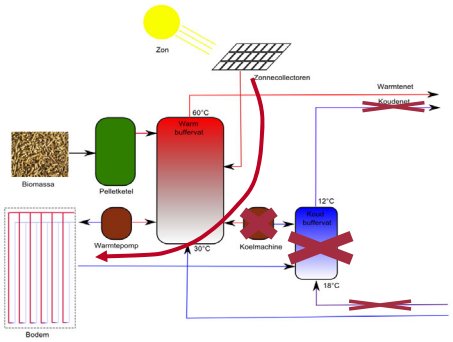
Falconhoven Antwerpen

- Wedstrijd 2014
- Warmteproductie (% van de totale warmtevraag):
  - Zonthermie: 33 %
  - Koelmachine: 14 %
  - Warmtepomp bodem: 20 %
  - Pelletketel / warmtenet: 33 %



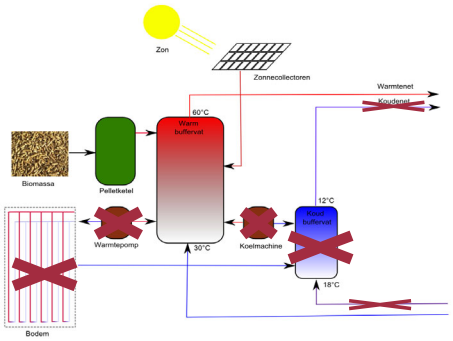
Falconhoven Antwerpen

- Evolutie (voor)ontwerp
  - Schrappen koeling
- Warmteproductie:
  - Zonthermie: 28 %
  - Warmtepomp bodem: 18 %
  - Pelletketel / warmtenet: 53 %



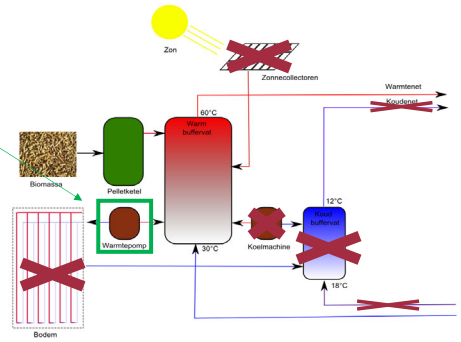
Falconhoven Antwerpen

- Evolutie (voor)ontwerp
  - Schrappen geothermie
- Warmteproductie:
  - Zonthermie: 30 %
  - Pelletketel / warmtenet: 70 %



Falconhoven Antwerpen

- Evolutie (voor)ontwerp
  - Schrappen zonthermie
  - Lucht/water warmtepomp
- Warmteproductie:
  - Warmtepomp: 40 %
  - Pelletketel / warmtenet: 60 %
- Zo gerealiseerd



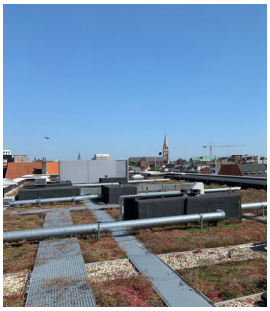
Falconhoven Antwerpen

- Warmtepomp lucht/water op het dak:
  - 70 kW bij 45/35 °C en 4 °C buitentemperatuur
  - Ontworpen om te werken tot 4 °C buitentemperatuur
  - Voorverwarming van de CV-retour, in serie met ketels:
    - 30 -> 45 °C: warmtepomp
    - 45 -> 60 °C: ketels



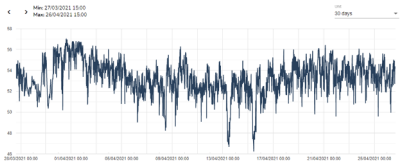
Falconhoven Antwerpen

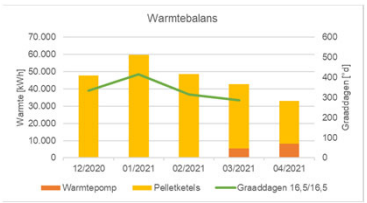
- Akoestiek belangrijk in stadscentrum
  - Overlast gebouwgebruikers + buren vermijden
  - Maatregelen:
    - low-noiseversie
    - Inplanting
    - Inkuipen of ommuren
  - Zeer goede afstemming met de architect nodig



Falconhoven Antwerpen

- Ervaringen:
  - Retourtemperatuur in het blokwarmtenet:
    - Indien te hoog werkt de warmtepomp niet
    - Hydraulisch ontwerp + selectie componenten + (in)regeling
  - Combinatie lucht/water warmtepomp en pelletketels
  - Complexe installatie: beheer?

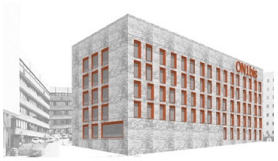




KU Leuven O&N1 bis

- Nieuwbouw labo
- Campus Gasthuisberg Leuven
- ca. 11.000 m²
- Abcis Architecten
- In dienst sinds zomer





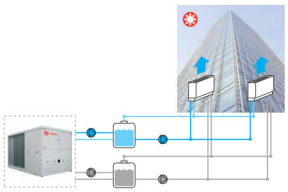
KU Leuven O&N1 bis

- Verwarmingsconcept (ontwerp 2015-2017):
  - Ventilatiedebiet ca. 161.000 m³/h –> warmterecuperatie
  - 1,1 MW nodig CV-vermogen
  - CV-temperatuurregime 60/40 °C
  - Aangesloten op bestaande stookplaats
  - 4-pijpswarmtepomp: 520 kW thermisch
    - Warmtezijde: O&N1bis
    - Koudezijde: bestaande centrale koelinstallatie

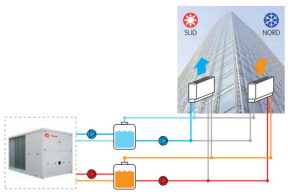


KU Leuven O&N1 bis

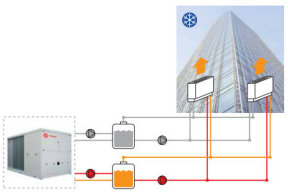
- 4-pijpswarmtepomp



uitsluitend koelen



koelen + verwarmen
-> warmterecuperatie



uitsluitend verwarmen

KU Leuven O&N1 bis

- 4-pijpswarmtepomp:
  - Relatief eenvoudige oplossing voor gebouwen met koude- én warmtevraag
  - Gelijktijdige koel- en verwarmingsvraag (warmterecuperatie)
    - Vooral bij ziekenhuizen, labogebouwen,…
    - Opgelet: wordt weleens overschat -> niet rijk rekenen
  - Niet altijd even stabiele CV- en ijswatertemperaturen, opletten bij gevoelige toepassingen

KU Leuven O&N1 bis

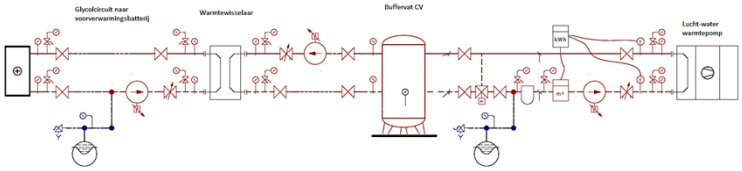
- Discussie dimensionering warmtepomp:
  - Tot ca. 4 °C buitentemperatuur?
    - Focus op energie-efficiëntie
    - Beperkt vermogen volstaat (ca. 20 % van nodig vermogen?)
    - Investering beperkt, maar steeds in combinatie met gasketels
  - Tot ca. -8 °C buitentemperatuur?
    - Focus op fossielvrij verwarmen
    - Zeer grote toestellen, opletten met overdimensionering
    - Buffervolume voor ontdooicyclus
    - Max productie bij -8 °C: typisch 45 °C -> impact op dimensionering warmteafgifte
- We merken een verschuiving naar fossielvrij

Intermezzo: studie verminderen nodige vermogen

- Door uitbouw campus O&N:
  - Verwachting geen volledige redundantie meer in bestaande stookplaats
  - Studie voor KU Leuven (2020):
    - Nodige vermogen reduceren
    - Bij voorkeur door integratie van hernieuwbare warmte

Intermezzo: studie verminderen nodige vermogen

- Maatregel met grootste impact (1,6 MW):
  - Voorverwarming van 270.000 m³/h ventilatielucht zonder warmterecuperatie
  - Mbh warmtepomp lucht/water, van -9 °C tot 16 °C



KU Leuven renovatie O&N1

- Renovatie bestaand jaren '70 labo- en onderzoeksgebouw
- Campus Gasthuisberg Leuven
- ca. 37.000 m²
- In ontwerp





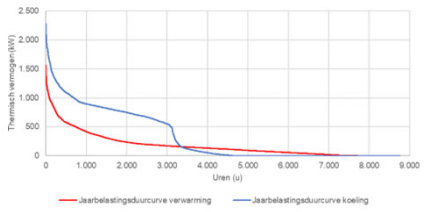
KU Leuven renovatie O&N1

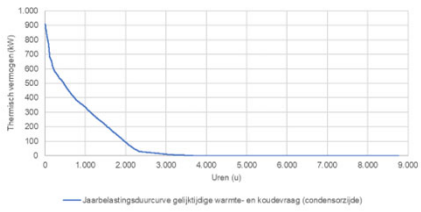
- Wedstrijdvraag selectie studiebureau (2021):
  - Maak theoretische jaarbelastingsduurcurves op
  - Stel 2 warmte- en koudeconcepten voor, zo fossielvrij mogelijk

- Opgelegde randvoorwaarden:
  - Geen isolatie van de bouwschil (!), wel warmterecuperatie ventilatie
  - CV-temperatuurregime 50/30 °C (!) -> afgifte?
  - Geen geothermie mogelijk
  - Stabiele CV- en ijswatertemperaturen
  - Er kan gebruik worden gemaakt van de bestaande stookplaats (80 °C)

KU Leuven renovatie O&N1

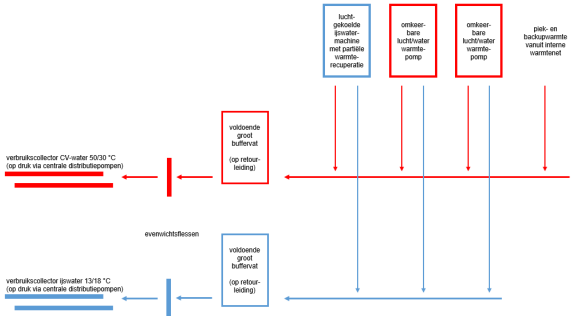
- Simulatie jaarbelastingsduurcurves + gelijktijdige warmte- en koudevraag





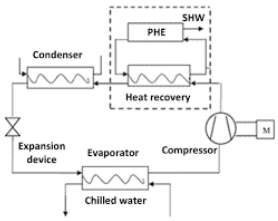
KU Leuven renovatie O&N1

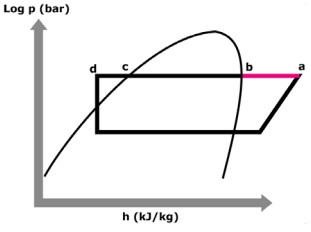
- Voorstel concept 2: energie-efficiënte eenvoud



KU Leuven renovatie O&N1

- IJswaterproductie met partiële warmterecuperatie
  - Mbv desuperheater
  - Recuperatie van 15 à 20 % van het vermogen, aan 55 à 65 °C





KU Leuven renovatie O&N1

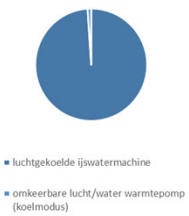
- Omkeerbare lucht/water warmtepomp:
  - Ofwel koelen, ofwel verwarmen
  - Slechts 1x2 aansluitingen (change-over)
  - Vele lucht/water warmtepompen hebben standaard een koelfunctie



KU Leuven renovatie O&N1

- Voorstel concept 2: energie-efficiënte eenvoud





KU Leuven renovatie O&N1

- Ervaringen:
  - Omkeerbare lucht/water warmtepompen kunnen fossielvrije concepten zeer rendabel maken, in dit vb. op 6 jaar terugverdiend
  - Aandacht voor pieksituaties (bv. SWW-vraag in de zomer)
  - 50 °C CV-temperatuur is nog net te hoog (95 % fossielvrij)
  - Oefening had anders geweest bij isolatie van de bouwschil:
    - Andere jaarbelastingsduurcurves
    - Veel minder gelijktijdige warmte- en koudevraag

Conclusie lucht/water warmtepompen

- Welk doel voor de warmtepomp? Dimensionering bij welke buitentemperatuur?
- Vermijden van overdimensionering
- Akoestiek in stadsomgeving
- Maximale CV-temperatuur van 45 °C voor fossielvrij met lucht/water warmtepompen + buffer voor ontdooiing
- Grote aandacht voor de retourtemperatuur
- Combinatie met koudeproductie kan zeer interessant zijn:
  - 4-pijpswarmtepomp
  - Omkeerbare warmtepompen

33 TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE



- Doel van de warmtepomp goed vastleggen met de bouwheer
- Aandacht voor overdimensionering, akoestiek in de stad en de impact van de CV-temperaturen
- Combinatie met koudeproductie kan interessant zijn“

34 TOOLS

Gids Duurzame Gebouwen
www.gidsduurzamegebouwen.brussels
- Energie | Technische installaties
  Voorziening I Warmtepomp

Opleidingen en seminaries
- Bekijk alle materialen gratis !

CONTACT

Joris Dedecker
info@ingenium.be
+32 50 40 45 30
www.ingenium.be

ingenium

?

BEDANKT VOOR UW AANDACHT